

**PENGGUNAAN MODEL *BLACK-SCHOLES* UNTUK MENENTUKAN
HARGA OPSI BELI TIPE EROPA**

Studi Kasus : Harga Penutupan Saham PT Telekomunikasi Tbk

Periode Januari 2011 – Desember 2013

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika



Diajukan Oleh :
Raesita Indah Fitriatun
09610019

Kepada :
Program Studi Matematika Fakultas
Sains Dan Teknologi Universitas Islam
Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
2014



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 3 eksemplar Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Raesita Indah Fitriatun

NIM : 09610019

Judul Skripsi : Penggunaan Model *Black-Scholes* untuk Menentukan Harga Opsi Beli Tipe Eropa (Studi Kasus: Harga Penutupan Saham PT Telekomunikasi Indonesia Tbk Periode Januari 2011 – Desember 2013)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 April 2014
Pembimbing

M. Farhan Qudratullah, M.Si.
NIP.19790922200801 1 011

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1662/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Penggunaan Model *Black -Scholes* untuk Menentukan Harga Opsi Beli Tipe Eropa

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Raesita Indah Fitriatun

NIM : 09610019

- Telah dimunaqasyahkan pada : 13 Mei 2014

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Moh. Farhan Qudratullah, M.Si
NIP. 19790922 200801 1 011

Penguji I

Epha Diana Supandi, M.Sc
NIP.19750912 200801 2 015

Penguji II

Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si, M.Si
NIP.19800402 200501 1 003

Yogyakarta, 11 Juni 2014

UIN Sunan Kalijaga

Dekan



Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Raesita Indah Fitriatun

NIM : 09610019

Prodi / Smt : Matematika / X

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2 April 2014

Yang menyatakan



Raesita Indah Fitriatun

NIM: 09610019

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Kedua Orang Tuaku yang selalu memberikan doa dan memberi banyak nasehat dari pelajaran hidup yang tak ternilai harganya.

Adikku dan semua keluarga besarku yang selalu menyayangiku, memberikan kenyamanan dalam persaudaraan, dan inspirasi kehidupan.

Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Bapak Ibu dosen yang telah membimbing serta Teman-teeman yang selalu memberi inspirasi, motivasi dan semangat dalam berkarya dan mencari inovasi.

MOTTO

*“Mencemaskan apa yang mungkin terjadi
hanya membuang waktu” “Memilih yang*

pasti, awal meraih mimpi”

“Tak ada hal yang tak mungkin”

“Jangan Pernah ada kata menyesal”

*“Kebaikan yang utama bukan nanti, esok atau lusa
Tapi yang disegerakan!”*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Penggunaan Model *Black-Scholes* untuk Menentukan Harga Opsi Beli Tipe Eropa” terselesaikan guna memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan S-1 di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW pembawa cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup di dunia maupun diakhirat.

Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa motivasi, bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak baik moril maupun materiil. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Muchammad Abrori, S.Si, M.Kom selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus pembimbing utama skripsi sehingga dapat terselesaikan.
3. Bapak Moh. Farhan Qudratullah, M.Si selaku Pembimbing dan penasehat akademik yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memotivasi, membimbing serta mengarahkan skripsi ini.

4. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini selesai.
5. Bapak dan ibuku tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang dan pengorbanan yang sangat besar.
6. Adikku serta Keponakan-keponakanku yang telah memberimotivasi, dukungan, dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman Prodi Matematika angkatan 2009 dan teman-teman KKN Giriwungu 2 yang selalu memberikan dukungan serta bantuan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, peneliti tetap berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat membantu member suatu informasi yang baru.

Yogyakarta, 17 April 2014

Penulis

Raesita Indah Fitriatun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Tinjauan Pustaka	4

1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	7
2.1. Investasi.....	7
2.2. <i>Return</i>	7
2.3. Risiko	9
2.4. Saham	10
2.5. Jakarta Islamic Indeks	10
2.6. Teori Probabilitas	11
2.7. Nilai Ekspektasi	13
2.8. Proses Stokastik.....	14
2.9. Variansi	14
2.10. Distribusi Normal	16
2.11. Model Harga Saham	17
2.12. Gerak Brownian.....	19
2.13. Leman Ito.....	21
2.14. Opsi.....	24
2.14.1 Opsi Beli (<i>Call Option</i>).....	25
2.14.2 Opsi Jual (<i>Put Option</i>)	29
2.14.3 Paritas Opsi Jual-Beli (<i>Put-Call Parity</i>)	32
2.14.4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Harga Opsi.....	32
2.15 <i>Arbitrage</i>	35
2.16 <i>Hedging</i>	36

2.17 Masalah Syarat Batas	37
2.18 Transformasi Fourier	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1. Jenis dan Sumber Data	41
3.2. Objek dan Variabel Penelitian	41
3.3. Metode Pengumpulan Data	42
3.4. Metodologi Penelitian	42
3.5. Alat Pengolahan Data.....	43
3.6. Metode Analisis Data	43
3.7. <i>Flowchart</i> Perhitungan Opsi Eropa dengan <i>Black – Scholes</i>	47
BAB IV MODEL BLACK-SCHOLES UNTUK OPSI BELI TIPE EROPA..	48
4.1. Model <i>Black-Scholes</i>	48
4.1.1. Derivatif Model <i>Black-Scholes</i>	51
4.1.2. Penyelesai <i>Call Option</i> tipe Eropa	53
4.1.3. Penilaian <i>Call Option</i> dengan Model <i>Black-Scholes</i>	71
BAB V STUDI KASUS	76
5.1. Data	76
5.2. Pemilihan Saham	77
5.2.1. Definisi Oprasional dan Variabel.....	79
5.3. Pembahasan.....	82
BAB VI PENUTUP	85

6.1. Kesimpulan	85
6.2. Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Profil keuntungan (kerugian) pembeli dan penjual <i>call option</i>	28
Gambar 2.2 : Profil keuntungan (kerugian) pembeli dan penjual <i>put option</i>	31
Gambar 5.1 : Histogram return harian saham ASII	77
Gambar 5.2 : Histogram return harian saham TLKM.....	78
Gambar 5.3 : Histogram return harian saham INDF.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Profil keuntungan (kerugian) pembeli <i>call option</i>	27
Tabel 2.2 : nilai intrinsik <i>call option</i>	27
Tabel 2.3 : Profil keuntungan (kerugian) pembeli <i>put option</i>	30
Tabel 3.4 : Nilai intrinsik <i>put option</i>	30
Tabel 5.1 : Daftar <i>mean return</i>	77
Tabel5.2 : Tingkat Suku Bunga SBI	81
Tabel 5.3 : Daftar indeks <i>sharpe ratio</i> saham ASII, INDF, TLKM	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Saham Harian Periode 3 Januari 2011 – 31 Desember 2013 PT Telekomunikasi Indonesia Tbk	89
Lampiran 2 : Data Saham IHSG Periode 3 Januari 2011 – 31Desember	108
Lampiran 3 : Program Perhitungan Harga Opsi Eropa Model <i>Black-Scholes</i> <i>Software MATLAB 7.1</i>	126
Lampiran 4 : Output Perhitungan Harga Opsi Eropa Model <i>Black-Scholes</i> <i>Software MATLAB 7.1</i>	127

PENGGUNAAN MODEL *BLACK-SCHOLES* UNTUK MENENTUKAN HARGA OPSI BELI TIPE EROPA

Studi Kasus : Harga Penutupan PT Telekomunikasi Indonesia Tbk

Periode Januari 2011- Desember 2013

Oleh : Raesita Indah Fitriatun (09610019)

Abstraksi

Membeli saham merupakan salah satu cara menginvestasikan kekayaan. Harga saham yang diperjual-belikan berubah dari waktu ke waktu. Ketidakpastian harga saham menyebabkan perdagangan saham memiliki resiko. Opsi merupakan alternatif untuk mengurangi resiko dalam perdagangan saham. Opsi adalah suatu hak yang didasarkan pada suatu perjanjian untuk membeli atau menjual saham pada waktu dan harga yang telah ditentukan. Opsi yang dapat dilakukan kapan saja sebelum atau pada saat jatuh tempo disebut opsi tipe Amerika, sedangkan opsi yang dapat dilakukan pada saat jatuh tempo disebut opsi tipe Eropa.

Penelitian ini membahas tentang Penggunaan model *Black-Scholes* untuk menentukan harga opsi beli tipe Eropa dengan sampel berdasarkan kontrak opsi saham (KOS) yang menetapkan empat saham induk antara lain ASII, BBCA, INDF, TLKM dan HMSP sebagai acuan. Dari kelima saham terpilih tiga saham yang memiliki populasi saham syari'ah *Jakarta Islamic Index* (JII) yaitu ASII, INDF dan TLKM, yang kemudian diambil satu saham yang memiliki kinerja reksa dana yang baik yaitu TLKM pada periode Januari 2011 – Desember 2013.

Model *Black-Scholes* merupakan sebuah model yang berguna dalam menentukan harga opsi. Hasil perhitungan pada penelitian ini harga pasar saham < *strike price* yakni sebesar Rp 18.798 dan *strike price* Rp. 18.8797 Hal ini berarti pembeli opsi akan mengalami *at the money*.

Keywords : Opsi Eropa, Model *Black-Scholes*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Investasi merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan dimasa mendatang. Perkembangan dunia investasi tidak saja ditunjukan oleh semakin meningkatnya jumlah uang yang diinvestasikan ataupun oleh semakin banyaknya jumlah investor yang berinvestasi, tetapi juga ditunjukan oleh semakin banyaknya alternatif-alternatif instrumen investasi yang bisa dijadikan pilihan investor dalam berinvestasi. Selain berinvestasi dengan cara memiliki secara langsung sekuritas yang diperdagangkan di pasar, investor juga dapat berinvestasi dengan cara membeli turunan atau derivasi dari sekuritas tersebut. Sekuritas yang secara keseluruhan maupun sebagian nilainya merupakan turunan dari sekuritas lain disebut dengan sekuritas derivatif. Salah satu jenis sekuritas derivatif yang telah banyak dikenal dan diperdagangkan oleh masyarakat adalah opsi.

Opsi adalah salah satu perjanjian atau kontrak antara penjual opsi (*seller* atau *writer*) dengan pembeli opsi (*buyer*), dimana penjual opsi menjamin adanya hak (bukan suatu kewajiban) dari pembeli opsi untuk membeli atau menjual saham tertentu pada waktu dan harga yang telah ditentukan. (Tandelilin, 2010)

Opsi terbagi menjadi dua jenis yaitu opsi vanila dan opsi eksotis. Opsi vanila adalah jenis opsi paling sederhana dengan saham tetap, tanggal kadaluarsa dan jumlah pokok. Sedangkan Opsi eksotis adalah opsi yang *payoff-nya* tidak hanya bergantung pada harga asset saat dieksekusi, tetapi bergantung juga pada harga aset selama masa opsi. Contoh: *barrier option*, *lookback* dan *Asian*. Berdasarkan periode waktu penggunaanya, opsi dikelompokan menjadi dua, yaitu opsi tipe Amerika dan opsi tipe Eropa. Opsi tipe amerika adalah opsi yang bisa dipergunakan sebelum waktu *expiration date* atau pada waktu *expiration date*. Sedangkan opsi tipe Eropa adalah opsi yang bisa dipergunakan hanya pada waktu *expiration date*. dalam skripsi ini, pembahasan akan difokuskan dalam model *Black-Scholes* dengan menggunakan asumsi tipe Eropa.

Model *Black-Scholes* merupakan model untuk menetukan harga opsi yang telah banyak diterima oleh masyarakat keuangan. Model ini dikembangkan oleh Fischer Black dan Myron Scholes pada tahun 1973. Penggunaan model ini sangat terbatas karena model *Black-Scholes* hanya bisa digunakan untuk opsi tipe Eropa dan hanya untuk saham yang tidak memberikan dividen. Model *Black-Scholes* sangat berguna bagi investor untuk menilai apakah harga opsi yang terjadi di pasar sudah merupakan harga yang dianggap fair bagi opsi tersebut. Seandainya harga opsi tidak sama dengan harga yang dihasilkan dari model *Black-Scholes* maka hal itu akan menciptakan keuntungan bagi investor.

1.2 Batasan Masalah

Pada penulisan skripsi ini, batasan masalah sangat diperlukan untuk menjamin keabsahan dalam kesimpulan yang diperoleh. Agar tidak terjadi penyimpangan maka pembahasan masalah dibatasi pada penggunaan model *Black-Scholes* untuk menentukan harga opsi beli tipe Eropa dengan studi kasus yaitu saham PT Telekomunikasi Indonesia Tbk, karena saham ini saham acuan (KOS) yang memiliki nilai reksa dana yang baik dan berpopulasi pada saham *Jakarta Islamic Index* (JII).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah dijabarkan, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan harga opsi beli tipe Eropa dengan menggunakan model *Black-Scholes*?
2. Bagaimana penerepan model *Black-Scholes* pada saham PT Telekomunikasi Indonesia Tbk?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Mengetahui cara menentukan harga opsi beli tipe Eropa dengan menggunakan model *Black-Scholes*.
2. Mengetahui penerapan metode *Black-Scholes* pada saham PT Telekomunikasi Indonesia Tbk.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa

Untuk menambah ilmu pengetahuan secara teoritis sebagaimana yang telah dipelajari di dalam perkuliahan dan sebagai pengetahuan tentang model *Black-Scholes* dan penerapannya.

2. Bagi Investor

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dalam pembentukan harga opsi yang optimal untuk mengambil keputusan investasi .

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan suatu referensi untuk penelitian lebih lanjut, terutama yang berkaitan tentang penentuan harga opsi dengan model *Black-Scholes*.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan oleh penulis adalah beberapa penelitian yang relevan dengan tema yang diambil penulis antara lain :

1. Skripsi yang berjudul “Penentuan Harga Opsi untuk Model *Black-Scholes* Melalui Metode FTCS” oleh Rahmani Dwi Fajarsih, mahasiswi UGM tahun 2006. Skripsi ini menjelaskan tentang bagaimana cara menentukan harga opsi jual-beli dengan model *Black-Scholes* beserta penerapannya terhadap metode FTCS.

2. Coelen, Nathan. 2002. *Black-Scholes Option Pricing Model*.Working Paper. Jurnal ini membahas tentang teori dasar dalam dunia keuangan dan macam tipe perdagangan yang berguna dalam menentukan model *Black-Scholes*.

1.7 Sistematika Penulisan

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

2. BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori penunjang yang digunakan untuk pemecahan masalah.

3. BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi berbagai penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, mulai jenis penelitian, objek, variabel, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data metodologi penelitian, metode analisis data, dan sampai pada alat pengolahan data.

4. BAB IV : MODEL *BLACK-SCHOLES* UNTUK OPSI BELI TIPE EROPA.

Bab ini menjelaskan mengenai bentuk model *Black-Scholes* beserta penurunannya dan membahas penyelesian untuk opsi tipe Eropa.

5. BAB V : STUDI KASUS

Berisi tentang penerapan dan aplikasi model *Black-Scholes* pada data saham JII dan memberikan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh.

6. BAB VI : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan permasalahan yang ada dan pemecahan masalah serta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian sejenis dimasa yang akan datang.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berikut beberapa hal yang dapat disimpulkan dari tugas akhir ini:

1. Melalui proses perhitungan pada bab-bab sebelumnya didapat suatu formula cara menentukan harga opsi beli tipe Eropa dengan model *Black-Scholes* yaitu:

$$C(S, t) = SN(d_1) - Ee^{-r(T/t)} N(d_2)$$

2. Penentuan harga opsi tipe Eropa dengan model *Black-Scholes* ini kemudian di aplikasikan pada saham PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. Kemudian dengan diketahui nilai $S = \text{Rp. } 18797$, $E = \text{Rp. } 2150$, jangka waktu 767 hari, $r = 0,00025$, dan nilai Volatilitas $\sigma = 0,019$ diperoleh harga opsi beli tipe Eropa yaitu $\text{Rp. } 16.647$ sedangkan dengan menggunakan software MATLAB diperoleh yaitu $\text{Rp. } 16.648$.

1.1 Saran

Dalam skripsi ini, penulis menjelaskan cara menentukan harga opsi Eropa menggunakan *Black-Scholes*. Bagi pembaca yang berminat, penulis menyarankan untuk :

1. Bagi para investor yang akan melakukan investasi untuk dapat memahami bahwa faktor yang paling dominan dalam berinvestasi pada kontrak opsi saham adalah bagaimana memodelkan dan memperbaiki

volatilitas yang akan berdampak terhadap premi kontrak opsi maka fungsi kontrak opsi sebagai alat investasi akan semakin baik.

2. Bagi penulis opsi dalam tugas akhir ini hanya opsi tipe Eropa saja. Oleh karena itu penulis menyarankan kedepannya bagi siapa saja yangberminat meneliti tentang matematika keuangankhususnya opsi untuk membahas jenis opsi yang lain ataupun model yang lain agar dapat memperluas pengetahuan kita tentang materi keuangan khususnya tentang opsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Capinski, Marek. dan Zastawniak, Tomasz. 2003. *Mathematics for Finance*. Edisi Pertama. London: United States of America
- Coelen, Nathan. 2002. *Black-Scholes Option Pricing Model*. Working Paper
- Fajarsih, D Rahmani. 2006. *Penentuan Harga Opsi untuk Model Black-Scholes melalui Metode FTCS*. Skripsi
- Higham, Desmond J,. 2004. *An Introduction to Financial Option Valuation*. United Kingdom: Cambridge University Press
- Hull, C Jhon. 2000. *Option, Futures and Other Derivatives*. Edisi Lima Prentice Hall, New Jersey
- Series, The Frank J,. 2003. *Financial Management and Analysis*. Edisi Kedua. Canada: Wiley
- Suryomurti Wiku. 2011. *Super Cerdas Investasi syariah*. Jakarta: Qultummedia
- Tandelilin, Eduardus. 2010. *Portofolio dan investasi Teori & Aplikasi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Kanisius
- Samsul, M. 2006. *Pasar Modal & Manajemen Portofolio*. Jakarta: Erlangga
- Zauderer, Erich. 1989. *Partial Differential Equations of Applied Mathematics*. Edisi Kedua. New York: Polytechic University
- Jogiyanto, H. M. 2008. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi 2008. Yogyakarta: BPFE
- Ross, S. M. 1996. *Stochastic Processes*. New York: John Wiley& Sons
- Dahlan, Suyudi. 2013. *Penggunaan Single Index Model dalam Analisis Portofolio untuk Meminimumkan Risiko bagi Investor di Pasar Modal* . Working Paper
- Gregoriou, Greg N. 2009. *Encyclopedia of Alternative Investments*. Edisi Pertama. New York: CRC Press

- Halim, Abdul. 2003. *Analisis Investasi. Edisi Pertama*. Jakarta: Salemba Empat
- Klebaner, Fima C. 1998. *Introduction to Stochastic Calculus with Applications*. New York: Imperial College Press
- Bain, L.J and Engelhardt, M. 1992. *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. Second Edition. Duxbury Press; California

Lampiran I

Data Saham Harian Periode 3 Januari 2011 - 31 Desember 2013

PT Telekomunikasi Indonesia Tbk

Date	Close	Return
03/01/2011	1600	-0,01258
04/01/2011	1580	0,012579
05/01/2011	1600	-0,03822
06/01/2011	1540	-0,04652
07/01/2011	1470	-0,02062
10/01/2011	1440	0
11/01/2011	1440	0,040822
12/01/2011	1500	-0,0202
13/01/2011	1470	0,020203
14/01/2011	1500	0,013245
17/01/2011	1520	0,025975
18/01/2011	1560	0
19/01/2011	1560	-0,03258
20/01/2011	1510	0
21/01/2011	1510	0,019673
24/01/2011	1540	-0,00651
25/01/2011	1530	0,012987
26/01/2011	1550	-0,01299
27/01/2011	1530	0,012987
28/01/2011	1550	-0,02615
31/01/2011	1510	0
01/02/2011	1510	0,013158
02/02/2011	1530	0,012987
04/02/2011	1550	-0,00647
07/02/2011	1540	0
08/02/2011	1540	0,012903
09/02/2011	1560	-0,01942
10/02/2011	1530	-0,00656
11/02/2011	1520	-0,01993
14/02/2011	1490	0
16/02/2011	1490	0
17/02/2011	1490	0
18/02/2011	1490	0,019934
21/02/2011	1520	-0,01993
22/02/2011	1490	0

23/02/2011	1490	-0,01351
24/02/2011	1470	0,013514
25/02/2011	1490	0
28/02/2011	1490	0,006689
01/03/2011	1500	-0,0202
02/03/2011	1470	0
03/03/2011	1470	-0,00683
04/03/2011	1460	0,006826
07/03/2011	1470	-0,00683
08/03/2011	1460	0,02034
09/03/2011	1490	-0,00673
10/03/2011	1480	-0,01361
11/03/2011	1460	0,006826
14/03/2011	1470	-0,02759
15/03/2011	1430	-0,01408
16/03/2011	1410	-0,03611
17/03/2011	1360	-0,01482
18/03/2011	1340	0,007435
21/03/2011	1350	-0,02247
22/03/2011	1320	0,080043
24/03/2011	1430	0
25/03/2011	1430	-0,00702
28/03/2011	1420	-0,01418
29/03/2011	1400	0,028171
30/03/2011	1440	0,020619
31/03/2011	1470	-0,00683
01/04/2011	1460	0
04/04/2011	1460	-0,00687
05/04/2011	1450	0
06/04/2011	1450	-0,02091
07/04/2011	1420	-0,01418
08/04/2011	1400	0,014185
11/04/2011	1420	0
12/04/2011	1420	-0,01418
13/04/2011	1400	0,028171
14/04/2011	1440	0,00692
15/04/2011	1450	0,013699
18/04/2011	1470	0,040005
19/04/2011	1530	0,019418
20/04/2011	1560	-0,00643
21/04/2011	1550	-0,02615

25/04/2011	1510	-0,01333
26/04/2011	1490	0,033006
27/04/2011	1540	-0,00651
28/04/2011	1530	0,006515
29/04/2011	1540	0,006473
02/05/2011	1550	-0,00647
03/05/2011	1540	-0,00651
04/05/2011	1530	-0,0198
05/05/2011	1500	0,006645
06/05/2011	1510	0
09/05/2011	1510	0
10/05/2011	1510	0,006601
11/05/2011	1520	0,013072
12/05/2011	1540	0
13/05/2011	1540	0
16/05/2011	1540	0,006473
18/05/2011	1550	-0,01954
19/05/2011	1520	0,006557
20/05/2011	1530	-0,01316
23/05/2011	1510	0,013158
24/05/2011	1530	0,006515
25/05/2011	1540	0
26/05/2011	1540	0
27/05/2011	1540	-0,01307
30/05/2011	1520	0,013072
31/05/2011	1540	0,006473
01/06/2011	1550	-0,01299
03/06/2011	1530	-0,00656
06/06/2011	1520	-0,01325
07/06/2011	1500	0
08/06/2011	1500	-0,00669
09/06/2011	1490	0
10/06/2011	1490	0
13/06/2011	1490	-0,02034
14/06/2011	1460	-0,00687
15/06/2011	1450	-0,02091
16/06/2011	1420	-0,03585
17/06/2011	1370	0,014493
20/06/2011	1390	0,021353
21/06/2011	1420	0,007018
22/06/2011	1430	0

23/06/2011	1430	0,013889
24/06/2011	1450	-0,02091
27/06/2011	1420	0,020907
28/06/2011	1450	0,013699
30/06/2011	1470	-0,02062
01/07/2011	1440	0
05/07/2011	1440	-0,00697
06/07/2011	1430	0
07/07/2011	1430	0,006969
08/07/2011	1440	-0,02105
11/07/2011	1410	-0,00712
12/07/2011	1400	0,007117
13/07/2011	1410	0
14/07/2011	1410	0,014085
15/07/2011	1430	-0,00702
18/07/2011	1420	-0,00707
19/07/2011	1410	0,007067
20/07/2011	1420	0,02778
21/07/2011	1460	0,013606
22/07/2011	1480	-0,01361
25/07/2011	1460	0
26/07/2011	1460	0,006826
27/07/2011	1470	-0,00683
28/07/2011	1460	0,006826
29/07/2011	1470	0,020203
01/08/2011	1500	0,013245
02/08/2011	1520	-0,0066
03/08/2011	1510	0,032576
04/08/2011	1560	-0,03258
05/08/2011	1510	-0,00664
08/08/2011	1500	-0,04082
09/08/2011	1440	-0,01399
10/08/2011	1420	0,034606
11/08/2011	1470	-0,00683
12/08/2011	1460	-0,00687
15/08/2011	1450	-0,00692
16/08/2011	1440	0,034133
18/08/2011	1490	-0,00673
19/08/2011	1480	-0,01361
22/08/2011	1460	0
23/08/2011	1460	-0,00687

24/08/2011	1450	-0,00692
25/08/2011	1440	0,00692
26/08/2011	1450	0,040546
05/09/2011	1510	0,013158
06/09/2011	1530	0,032157
07/09/2011	1580	-0,03216
08/09/2011	1530	-0,00656
09/09/2011	1520	-0,02667
12/09/2011	1480	-0,00678
13/09/2011	1470	0
14/09/2011	1470	0,020203
15/09/2011	1500	-0,0202
16/09/2011	1470	0,013514
19/09/2011	1490	0
20/09/2011	1490	0,013334
21/09/2011	1510	-0,09003
22/09/2011	1380	0,04256
23/09/2011	1440	0
26/09/2011	1440	0,00692
27/09/2011	1450	0,013699
28/09/2011	1470	0,013514
29/09/2011	1490	0,019934
30/09/2011	1520	-0,02667
03/10/2011	1480	0,006734
04/10/2011	1490	0,033006
05/10/2011	1540	-0,01307
06/10/2011	1520	-0,04715
07/10/2011	1450	-0,00692
10/10/2011	1440	0,013793
11/10/2011	1460	0,006826
12/10/2011	1470	-0,0137
13/10/2011	1450	-0,02091
14/10/2011	1420	0
17/10/2011	1420	0,007018
18/10/2011	1430	0,006969
19/10/2011	1440	0,00692
20/10/2011	1450	0
21/10/2011	1450	0
24/10/2011	1450	0,013699
25/10/2011	1470	0,00678
26/10/2011	1480	0,013423

27/10/2011	1500	-0,00669
28/10/2011	1490	-0,00673
31/10/2011	1480	0
01/11/2011	1480	0,020068
02/11/2011	1510	-0,00664
03/11/2011	1500	0,013245
04/11/2011	1520	-0,01325
07/11/2011	1500	0
08/11/2011	1500	0
09/11/2011	1500	-0,01342
10/11/2011	1480	0
11/11/2011	1480	0,013423
14/11/2011	1500	-0,00669
15/11/2011	1490	0,013334
16/11/2011	1510	0
17/11/2011	1510	-0,00664
18/11/2011	1500	-0,00669
21/11/2011	1490	0
22/11/2011	1490	0,013334
23/11/2011	1510	-0,00664
24/11/2011	1500	-0,02703
25/11/2011	1460	0
28/11/2011	1460	-0,02076
29/11/2011	1430	0,027588
30/11/2011	1470	0
01/12/2011	1470	0
02/12/2011	1470	-0,0137
05/12/2011	1450	0,013699
06/12/2011	1470	-0,00683
07/12/2011	1460	-0,00687
08/12/2011	1450	-0,00692
09/12/2011	1440	0,00692
12/12/2011	1450	-0,01389
13/12/2011	1430	-0,00702
14/12/2011	1420	0,007018
15/12/2011	1430	0
16/12/2011	1430	-0,01408
19/12/2011	1410	-0,00712
20/12/2011	1400	0,014185
21/12/2011	1420	0,007018
22/12/2011	1430	0

23/12/2011	1430	0
26/12/2011	1430	0,006969
27/12/2011	1440	-0,02105
28/12/2011	1410	0,014085
29/12/2011	1430	-0,01408
30/12/2011	1410	0
02/01/2012	1410	0
03/01/2012	1410	0,007067
04/01/2012	1420	-0,00707
05/01/2012	1410	-0,01429
06/01/2012	1390	0,014286
09/01/2012	1410	0,007067
10/01/2012	1420	-0,01418
11/01/2012	1400	0
12/01/2012	1400	0
13/01/2012	1400	0
16/01/2012	1400	0
17/01/2012	1400	0
18/01/2012	1400	-0,01439
19/01/2012	1380	0
20/01/2012	1380	0
23/01/2012	1380	0,00722
24/01/2012	1390	-0,00722
25/01/2012	1380	0,014389
26/01/2012	1400	0
27/01/2012	1400	-0,01439
30/01/2012	1380	-0,00727
31/01/2012	1370	-0,01471
01/02/2012	1350	0,021979
02/02/2012	1380	0
03/02/2012	1380	-0,0146
06/02/2012	1360	0,007326
07/02/2012	1370	0,007273
08/02/2012	1380	-0,0146
09/02/2012	1360	-0,00738
10/02/2012	1350	0,014706
13/02/2012	1370	0,007273
14/02/2012	1380	-0,0146
15/02/2012	1360	0,007326
16/02/2012	1370	0,014493
17/02/2012	1390	0,007168

20/02/2012	1400	0,007117
21/02/2012	1410	0
22/02/2012	1410	-0,00712
23/02/2012	1400	-0,01439
24/02/2012	1380	-0,00727
27/02/2012	1370	0,014493
28/02/2012	1390	0,014286
29/02/2012	1410	-0,00712
01/03/2012	1400	0,021202
02/03/2012	1430	0
05/03/2012	1430	-0,00702
06/03/2012	1420	-0,01418
07/03/2012	1400	-0,00717
08/03/2012	1390	0
09/03/2012	1390	-0,02182
12/03/2012	1360	0,007326
13/03/2012	1370	0,007273
14/03/2012	1380	-0,0146
15/03/2012	1360	-0,00738
16/03/2012	1350	0,00738
19/03/2012	1360	0,021819
20/03/2012	1390	0,007168
21/03/2012	1400	-0,00717
22/03/2012	1390	0
23/03/2012	1390	0,014286
26/03/2012	1410	0
27/03/2012	1410	-0,00712
28/03/2012	1400	0,007117
29/03/2012	1410	-0,00712
30/03/2012	1400	0,007117
02/04/2012	1410	0
03/04/2012	1410	0,034847
04/04/2012	1460	0,033673
05/04/2012	1510	0
06/04/2012	1510	0
09/04/2012	1510	0,006601
10/04/2012	1520	-0,01325
11/04/2012	1500	0,013245
12/04/2012	1520	0
13/04/2012	1520	0
16/04/2012	1520	-0,0066

17/04/2012	1510	0,013158
18/04/2012	1530	0,012987
19/04/2012	1550	0,006431
20/04/2012	1560	0
23/04/2012	1560	0,019048
24/04/2012	1590	-0,00631
25/04/2012	1580	0,012579
26/04/2012	1600	0,060625
27/04/2012	1700	0
30/04/2012	1700	-0,02985
01/05/2012	1650	0,012048
02/05/2012	1670	0
03/05/2012	1670	0
04/05/2012	1670	-0,00601
07/05/2012	1660	0
08/05/2012	1660	-0,04939
09/05/2012	1580	0,037271
10/05/2012	1640	0
11/05/2012	1640	-0,02469
14/05/2012	1600	0,018576
15/05/2012	1630	-0,03116
16/05/2012	1580	0
17/05/2012	1580	0
18/05/2012	1580	-0,00635
21/05/2012	1570	0
22/05/2012	1570	-0,01282
23/05/2012	1550	-0,03279
24/05/2012	1500	-0,0339
25/05/2012	1450	0,020479
28/05/2012	1480	0,026668
29/05/2012	1520	0,038715
30/05/2012	1580	-0,01274
31/05/2012	1560	-0,02598
01/06/2012	1520	0
04/06/2012	1520	0,013072
05/06/2012	1540	-0,01967
06/06/2012	1510	-0,00664
07/06/2012	1500	-0,0202
08/06/2012	1470	0,00678
11/06/2012	1480	0,026668
12/06/2012	1520	0,032365

13/06/2012	1570	-0,01929
14/06/2012	1540	0,025642
15/06/2012	1580	-0,05196
18/06/2012	1500	0,013245
19/06/2012	1520	0,051293
20/06/2012	1600	-0,01893
21/06/2012	1570	-0,01282
22/06/2012	1550	0,006431
25/06/2012	1560	0
26/06/2012	1560	0,025318
27/06/2012	1600	-0,01258
28/06/2012	1580	0,031155
29/06/2012	1630	-0,00615
02/07/2012	1620	0,030397
03/07/2012	1670	0,00597
04/07/2012	1680	0
05/07/2012	1680	-0,0241
06/07/2012	1640	-0,02469
09/07/2012	1600	0,030772
10/07/2012	1650	0,023953
11/07/2012	1690	0
12/07/2012	1690	0,023393
13/07/2012	1730	0,022858
16/07/2012	1770	0,011236
17/07/2012	1790	0
18/07/2012	1790	-0,0169
19/07/2012	1760	0,022473
20/07/2012	1800	-0,00557
23/07/2012	1790	-0,0226
24/07/2012	1750	0,011364
25/07/2012	1770	0,005634
26/07/2012	1780	0,043963
27/07/2012	1860	-0,02725
30/07/2012	1810	0,00551
31/07/2012	1820	0,016349
01/08/2012	1850	-0,03857
02/08/2012	1780	0,005602
03/08/2012	1790	-0,01124
06/08/2012	1770	0,011236
07/08/2012	1790	0,005571
08/08/2012	1800	0,016529

09/08/2012	1830	0,00545
10/08/2012	1840	-0,02755
13/08/2012	1790	-0,01124
14/08/2012	1770	0,044206
15/08/2012	1850	0,057759
16/08/2012	1960	0
17/08/2012	1960	0
20/08/2012	1960	0
21/08/2012	1960	0
22/08/2012	1960	-0,02062
23/08/2012	1920	-0,01047
24/08/2012	1900	-0,00528
27/08/2012	1890	-0,016
28/08/2012	1860	0
29/08/2012	1860	0
30/08/2012	1860	0
31/08/2012	1860	0,026527
03/09/2012	1910	0,010417
04/09/2012	1930	-0,00519
05/09/2012	1920	-0,00522
06/09/2012	1910	0,010417
07/09/2012	1930	-0,02625
10/09/2012	1880	0,005305
11/09/2012	1890	0
12/09/2012	1890	0
13/09/2012	1890	0,020943
14/09/2012	1930	-0,04233
17/09/2012	1850	0,016086
18/09/2012	1880	0
19/09/2012	1880	0
20/09/2012	1880	0
21/09/2012	1880	-0,01609
24/09/2012	1850	0,010753
25/09/2012	1870	-0,01617
26/09/2012	1840	0,016173
27/09/2012	1870	0,010638
28/09/2012	1890	-0,00531
01/10/2012	1880	0,010582
02/10/2012	1900	0
03/10/2012	1900	0
04/10/2012	1900	0

05/10/2012	1900	0,010471
08/10/2012	1920	0,005195
09/10/2012	1930	0
10/10/2012	1930	0,010309
11/10/2012	1950	-0,01031
12/10/2012	1930	-0,00519
15/10/2012	1920	0,025708
16/10/2012	1970	-0,0102
17/10/2012	1950	-0,01031
18/10/2012	1930	0
19/10/2012	1930	-0,01042
22/10/2012	1910	0,010417
23/10/2012	1930	0,015424
24/10/2012	1960	-0,01542
25/10/2012	1930	0
26/10/2012	1930	0
29/10/2012	1930	-0,00519
30/10/2012	1920	0,015504
31/10/2012	1950	0
01/11/2012	1950	-0,02073
02/11/2012	1910	-0,01583
05/11/2012	1880	0
06/11/2012	1880	0
07/11/2012	1880	-0,00533
08/11/2012	1870	0,005333
09/11/2012	1880	-0,00533
12/11/2012	1870	0,005333
13/11/2012	1880	0,005305
14/11/2012	1890	0
15/11/2012	1890	-0,02139
19/11/2012	1850	0,010753
20/11/2012	1870	-0,01617
21/11/2012	1840	0,00542
22/11/2012	1850	-0,00542
23/11/2012	1840	0,021506
26/11/2012	1880	0
27/11/2012	1880	-0,0107
28/11/2012	1860	-0,00539
29/11/2012	1850	-0,0274
30/11/2012	1800	-0,01681
03/12/2012	1770	0

04/12/2012	1770	-0,00567
05/12/2012	1760	0,0113
06/12/2012	1780	0,033152
07/12/2012	1840	0,010811
10/12/2012	1860	-0,01626
11/12/2012	1830	0,01087
12/12/2012	1850	-0,01087
13/12/2012	1830	-0,03334
14/12/2012	1770	0,022347
17/12/2012	1810	-0,00554
18/12/2012	1800	-0,01117
19/12/2012	1780	0,011173
20/12/2012	1800	0,016529
21/12/2012	1830	0
24/12/2012	1830	0
25/12/2012	1830	-0,00548
26/12/2012	1820	-0,01662
27/12/2012	1790	0,011111
28/12/2012	1810	-0,01111
31/12/2012	1790	0
01/01/2013	1790	0
02/01/2013	1790	0,005571
03/01/2013	1800	0,01105
04/01/2013	1820	0,010929
07/01/2013	1840	-0,00545
08/01/2013	1830	-0,0221
09/01/2013	1790	0
10/01/2013	1790	0,011111
11/01/2013	1810	0,010989
14/01/2013	1830	0,032261
15/01/2013	1890	0,005277
16/01/2013	1900	0,005249
17/01/2013	1910	0,025841
18/01/2013	1960	-0,02062
21/01/2013	1920	0
22/01/2013	1920	0
23/01/2013	1920	0
24/01/2013	1920	0,020619
25/01/2013	1960	-0,02584
28/01/2013	1910	0,010417
29/01/2013	1930	0,005168

30/01/2013	1940	0
31/01/2013	1940	-0,00517
01/02/2013	1930	0,005168
04/02/2013	1940	0
05/02/2013	1940	0,010257
06/02/2013	1960	-0,01542
07/02/2013	1930	0
08/02/2013	1930	0
11/02/2013	1930	0
12/02/2013	1930	-0,00519
13/02/2013	1920	0,015504
14/02/2013	1950	0,020305
15/02/2013	1990	0
18/02/2013	1990	-0,00504
19/02/2013	1980	-0,00506
20/02/2013	1970	0,005063
21/02/2013	1980	-0,00506
22/02/2013	1970	0,005063
25/02/2013	1980	-0,00506
26/02/2013	1970	0,030002
27/02/2013	2030	0,057432
28/02/2013	2150	0,009259
01/03/2013	2170	-0,03279
04/03/2013	2100	0
05/03/2013	2100	0,05557
06/03/2013	2220	-0,04609
07/03/2013	2120	0,014052
08/03/2013	2150	0,009259
11/03/2013	2170	-0,00926
12/03/2013	2150	0,009259
13/03/2013	2170	-0,02331
14/03/2013	2120	-0,02871
15/03/2013	2060	0,019231
18/03/2013	2100	0,004751
19/03/2013	2110	0,014118
20/03/2013	2140	0,004662
21/03/2013	2150	-0,01878
22/03/2013	2110	0,014118
25/03/2013	2140	0,013921
26/03/2013	2170	0
27/03/2013	2170	0,01373

28/03/2013	2200	0
29/03/2013	2200	-0,02299
01/04/2013	2150	0,013857
02/04/2013	2180	0
03/04/2013	2180	-0,0046
04/04/2013	2170	-0,01392
05/04/2013	2140	-0,01887
08/04/2013	2100	0,028171
09/04/2013	2160	-0,00464
10/04/2013	2150	0,02299
11/04/2013	2200	0,013544
12/04/2013	2230	0
15/04/2013	2230	0,052414
16/04/2013	2350	0,021053
17/04/2013	2400	-0,03822
18/04/2013	2310	0,012903
19/04/2013	2340	0
22/04/2013	2340	0
23/04/2013	2340	0,021142
24/04/2013	2390	-0,01263
25/04/2013	2360	-0,04773
26/04/2013	2250	0,013245
29/04/2013	2280	0,025975
30/04/2013	2340	0,008511
01/05/2013	2360	0
02/05/2013	2360	-0,0433
03/05/2013	2260	0,026202
06/05/2013	2320	0,008584
07/05/2013	2340	0,008511
08/05/2013	2360	0
09/05/2013	2360	0,004228
10/05/2013	2370	0
13/05/2013	2370	0
14/05/2013	2370	0,004211
15/05/2013	2380	0
16/05/2013	2380	0,004193
17/05/2013	2390	0,028868
20/05/2013	2460	-0,00407
21/05/2013	2450	0,00813
22/05/2013	2470	-0,01222
23/05/2013	2440	0,008163

24/05/2013	2460	-0,00816
27/05/2013	2440	0,008163
28/05/2013	2460	0,008097
29/05/2013	2480	-0,04537
30/05/2013	2370	-0,0699
31/05/2013	2210	0,031183
03/06/2013	2280	-0,0044
04/06/2013	2270	-0,0133
05/06/2013	2240	0
06/06/2013	2240	-0,01802
07/06/2013	2200	-0,04652
10/06/2013	2100	-0,04879
11/06/2013	2000	0,029559
12/06/2013	2060	-0,00976
13/06/2013	2040	0,033738
14/06/2013	2110	-0,01432
17/06/2013	2080	0,042359
18/06/2013	2170	0,01373
19/06/2013	2200	-0,04652
20/06/2013	2100	-0,0538
21/06/2013	1990	0,005013
24/06/2013	2000	-0,02532
25/06/2013	1950	0,05001
26/06/2013	2050	0,052268
27/06/2013	2160	0,040822
28/06/2013	2250	-0,03161
01/07/2013	2180	-0,01386
02/07/2013	2150	-0,01878
03/07/2013	2110	0,032637
04/07/2013	2180	0,009132
05/07/2013	2200	-0,00913
08/07/2013	2180	0,009132
09/07/2013	2200	0,026907
10/07/2013	2260	0,030503
11/07/2013	2330	0,017022
12/07/2013	2370	0
15/07/2013	2370	-0,02998
16/07/2013	2300	-0,01754
17/07/2013	2260	0,008811
18/07/2013	2280	0,021693
19/07/2013	2330	0,008547

22/07/2013	2350	0,021053
23/07/2013	2400	-0,01681
24/07/2013	2360	-0,00851
25/07/2013	2340	-0,00428
26/07/2013	2330	-0,02169
29/07/2013	2280	0,03024
30/07/2013	2350	0,012685
31/07/2013	2380	0,008368
01/08/2013	2400	0
02/08/2013	2400	0
05/08/2013	2400	0
06/08/2013	2400	0
07/08/2013	2400	0
08/08/2013	2400	0
09/08/2013	2400	-0,01258
12/08/2013	2370	-0,01274
13/08/2013	2340	0,01695
14/08/2013	2380	0,004193
15/08/2013	2390	-0,05151
16/08/2013	2270	-0,06836
19/08/2013	2120	-0,01905
20/08/2013	2080	0,051534
21/08/2013	2190	-0,02778
22/08/2013	2130	0,009346
23/08/2013	2150	-0,00935
26/08/2013	2130	-0,05302
27/08/2013	2020	0,06237
28/08/2013	2150	0,034289
29/08/2013	2225	-0,0113
30/08/2013	2200	-0,02299
02/09/2013	2150	0,02299
03/09/2013	2200	-0,04652
04/09/2013	2100	-0,04879
05/09/2013	2000	-0,00501
06/09/2013	1990	0,041827
09/09/2013	2075	0,058496
10/09/2013	2200	-0,01143
11/09/2013	2175	0,022728
12/09/2013	2225	-0,0113
13/09/2013	2200	0,0113
16/09/2013	2225	0,011173

17/09/2013	2250	-0,01117
18/09/2013	2225	0,065241
19/09/2013	2375	-0,02128
20/09/2013	2325	-0,02174
23/09/2013	2275	-0,03352
24/09/2013	2200	-0,02299
25/09/2013	2150	0
26/09/2013	2150	0,011561
27/09/2013	2175	-0,03509
30/09/2013	2100	0,02353
01/10/2013	2150	0,02299
02/10/2013	2200	0,0113
03/10/2013	2225	0,011173
04/10/2013	2250	0
07/10/2013	2250	-0,01117
08/10/2013	2225	0,022223
09/10/2013	2275	0,02174
10/10/2013	2325	0
11/10/2013	2325	0
14/10/2013	2325	0
15/10/2013	2325	-0,02174
16/10/2013	2275	0,02174
17/10/2013	2325	0,010695
18/10/2013	2350	-0,0107
21/10/2013	2325	-0,03279
22/10/2013	2250	0
23/10/2013	2250	-0,01117
24/10/2013	2225	-0,02273
25/10/2013	2175	0,044951
28/10/2013	2275	0,010929
29/10/2013	2300	0
30/10/2013	2300	0,021506
31/10/2013	2350	-0,02151
01/11/2013	2300	0,010811
04/11/2013	2325	0
05/11/2013	2325	-0,02174
06/11/2013	2275	0
07/11/2013	2275	0
08/11/2013	2275	-0,02222
11/11/2013	2225	0
12/11/2013	2225	-0,04599

13/11/2013	2125	0,023257
14/11/2013	2175	0
15/11/2013	2175	0,022728
18/11/2013	2225	0,022223
19/11/2013	2275	-0,02222
20/11/2013	2225	0
21/11/2013	2225	-0,03429
22/11/2013	2150	0
25/11/2013	2150	-0,0599
26/11/2013	2025	0,048202
27/11/2013	2125	0,011696
28/11/2013	2150	0,011561
29/11/2013	2175	0,011429
02/12/2013	2200	-0,02299
03/12/2013	2150	-0,02353
04/12/2013	2100	-0,0241
05/12/2013	2050	-0,02469
06/12/2013	2000	0,012423
09/12/2013	2025	0
10/12/2013	2025	0,036368
11/12/2013	2100	-0,01198
12/12/2013	2075	0
13/12/2013	2075	0
16/12/2013	2075	-0,01212
17/12/2013	2050	0,012121
18/12/2013	2075	0,023811
19/12/2013	2125	-0,01183
20/12/2013	2100	-0,01198
23/12/2013	2075	0,023811
24/12/2013	2125	0
25/12/2013	2125	0
26/12/2013	2125	0
27/12/2013	2125	0,011696
30/12/2013	2150	0
31/12/2013	2150	

Lampiran II

Data Saham IHSG Periode 3 Januari 2011 – 31 Desember 2013

Date	Close	Return
03/01/2011	3727,52	0,008691782
04/01/2011	3760,06	0,006270095
05/01/2011	3783,71	-0,012619899
06/01/2011	3736,26	-0,028453094
07/01/2011	3631,45	-0,043016477
10/01/2011	3478,55	-0,006755457
11/01/2011	3455,13	0,02843028
12/01/2011	3554,77	0,00285686
13/01/2011	3564,94	0,001177447
14/01/2011	3569,14	-0,009404886
17/01/2011	3535,73	0,003647465
18/01/2011	3548,65	-0,008882129
19/01/2011	3517,27	-0,018117399
20/01/2011	3454,12	-0,021828116
21/01/2011	3379,54	-0,009956071
24/01/2011	3346,06	0,025916019
25/01/2011	3433,91	0,019554723
26/01/2011	3501,72	0,003677135
27/01/2011	3514,62	-0,007714723
28/01/2011	3487,61	-0,022747828
31/01/2011	3409,17	0,009729092
01/02/2011	3442,5	0,011072819
02/02/2011	3480,83	0,004397313
04/02/2011	3496,17	-0,002422723
07/02/2011	3487,71	-0,007997003
08/02/2011	3459,93	-0,012347846
09/02/2011	3417,47	-0,012908231
10/02/2011	3373,64	0,005359629
11/02/2011	3391,77	0,007343751
14/02/2011	3416,77	2,92674E-06
16/02/2011	3416,78	0,005137827
17/02/2011	3434,38	0,019355034
18/02/2011	3501,5	-0,001102993
21/02/2011	3497,64	-0,013395435
22/02/2011	3451,1	0,006648189
23/02/2011	3474,12	-0,010122677
24/02/2011	3439,13	0,001278576

25/02/2011	3443,53	0,007758345
28/02/2011	3470,35	0,012106744
01/03/2011	3512,62	-0,00754988
02/03/2011	3486,2	0,002389433
03/03/2011	3494,54	0,01374385
04/03/2011	3542,9	0,005297973
07/03/2011	3561,72	0,005205815
08/03/2011	3580,31	0,005117723
09/03/2011	3598,68	-0,003069719
10/03/2011	3587,65	-0,01274092
11/03/2011	3542,23	0,007764305
14/03/2011	3569,84	-0,012787869
15/03/2011	3524,48	0,001984139
16/03/2011	3531,48	-0,013475714
17/03/2011	3484,21	0,002825913
18/03/2011	3494,07	0,007066986
21/03/2011	3518,85	-0,000321179
22/03/2011	3517,72	0,010887943
23/03/2011	3556,23	0,015460968
24/03/2011	3611,64	-0,001255065
25/03/2011	3607,11	-0,001178923
28/03/2011	3602,86	-0,003155248
29/03/2011	3591,51	0,013680149
30/03/2011	3640,98	0,010298398
31/03/2011	3678,67	0,007803824
01/04/2011	3707,49	-0,002008765
04/04/2011	3700,05	-0,003820752
05/04/2011	3685,94	0,011292666
06/04/2011	3727,8	0,00074547
07/04/2011	3730,58	0,003005734
08/04/2011	3741,81	0,001076439
11/04/2011	3745,84	-0,007129233
12/04/2011	3719,23	0,004073183
13/04/2011	3734,41	-0,007102587
14/04/2011	3707,98	0,0060577
15/04/2011	3730,51	-0,000922551
18/04/2011	3727,07	0,001496035
19/04/2011	3732,65	0,016502731
20/04/2011	3794,76	0,001664069
21/04/2011	3801,08	-0,003304516
25/04/2011	3788,54	-0,003614776

26/04/2011	3774,87	0,007931649
27/04/2011	3804,93	0,001050716
28/04/2011	3808,93	0,002802631
29/04/2011	3819,62	0,007740372
02/05/2011	3849,3	-0,009246892
03/05/2011	3813,87	0,000277894
04/05/2011	3814,93	0,00035119
05/05/2011	3816,27	-0,004654091
06/05/2011	3798,55	-0,003454645
09/05/2011	3785,45	0,003973129
10/05/2011	3800,52	0,009849975
11/05/2011	3838,14	-0,007697325
12/05/2011	3808,71	0,00610153
13/05/2011	3832,02	-0,008593665
16/05/2011	3799,23	0,010728638
18/05/2011	3840,21	0,005090907
19/05/2011	3859,81	0,003398531
20/05/2011	3872,95	-0,024702618
23/05/2011	3778,45	0,001980332
24/05/2011	3785,94	-0,001527868
25/05/2011	3780,16	0,009127145
26/05/2011	3814,82	0,004592539
27/05/2011	3832,38	-0,001629558
30/05/2011	3826,14	0,002826531
31/05/2011	3836,97	0,00020587
01/06/2011	3837,76	0,001629831
03/06/2011	3844,02	-0,002557886
06/06/2011	3834,2	0,002279493
07/06/2011	3842,95	-0,004467477
08/06/2011	3825,82	-0,005144135
09/06/2011	3806,19	-0,004882915
10/06/2011	3787,65	-0,010320655
13/06/2011	3748,76	0,006516881
14/06/2011	3773,27	0,005544763
15/06/2011	3794,25	-0,014275491
16/06/2011	3740,47	-0,005116705
17/06/2011	3721,38	0,002077714
20/06/2011	3729,12	0,01749632
21/06/2011	3794,94	0,007060765
22/06/2011	3821,83	0,000476098
23/06/2011	3823,65	0,006493589

24/06/2011	3848,56	-0,009170006
27/06/2011	3813,43	0,00440625
28/06/2011	3830,27	0,015106184
30/06/2011	3888,57	0,009859759
01/07/2011	3927,1	0,006705081
04/07/2011	3953,52	-0,007461651
05/07/2011	3924,13	-0,003873317
06/07/2011	3908,96	0,007774843
07/07/2011	3939,47	0,016170239
08/07/2011	4003,69	-0,002025183
11/07/2011	3995,59	-0,014515733
12/07/2011	3938,01	0,010817333
13/07/2011	3980,84	0,004211335
14/07/2011	3997,64	0,006373419
15/07/2011	4023,2	0,002425471
18/07/2011	4032,97	-0,00237079
19/07/2011	4023,42	0,006740137
20/07/2011	4050,63	0,004296261
21/07/2011	4068,07	0,009480321
22/07/2011	4106,82	-0,004815781
25/07/2011	4087,09	0,011117079
26/07/2011	4132,78	0,009950858
27/07/2011	4174,11	-0,006798152
28/07/2011	4145,83	-0,003631917
29/07/2011	4130,8	0,015050307
01/08/2011	4193,44	-0,003724639
02/08/2011	4177,85	-0,009944323
03/08/2011	4136,51	-0,003492121
04/08/2011	4122,09	-0,049850383
05/08/2011	3921,64	-0,018366658
08/08/2011	3850,27	-0,030363329
09/08/2011	3735,12	0,033814268
10/08/2011	3863,58	0,001494904
11/08/2011	3869,36	0,005456276
12/08/2011	3890,53	0,017703681
15/08/2011	3960,02	-0,001703462
16/08/2011	3953,28	0,016982527
18/08/2011	4020,99	-0,045339885
19/08/2011	3842,75	-0,000814853
22/08/2011	3839,62	0,0105803
23/08/2011	3880,46	-0,008654881

24/08/2011	3847,02	-0,000686481
25/08/2011	3844,38	-0,000689556
26/08/2011	3841,73	0
02/09/2011	3841,73	0,006341567
05/09/2011	3866,17	0,006137093
06/09/2011	3889,97	0,028250352
07/09/2011	4001,43	0,000989157
08/09/2011	4005,39	-0,001721663
09/09/2011	3998,5	-0,025938105
12/09/2011	3896,12	-0,005492299
13/09/2011	3874,78	-0,019740484
14/09/2011	3799,04	-0,00652552
15/09/2011	3774,33	0,015993486
16/09/2011	3835,18	-0,021114769
19/09/2011	3755,05	-0,000783252
20/09/2011	3752,11	-0,014664137
21/09/2011	3697,49	-0,092996692
22/09/2011	3369,14	0,016838036
23/09/2011	3426,35	-0,032694099
26/09/2011	3316,14	0,046487941
27/09/2011	3473,94	0,011229367
28/09/2011	3513,17	0,006811036
29/09/2011	3537,18	0,003344527
30/09/2011	3549,03	-0,05809913
03/10/2011	3348,71	-0,023953422
04/10/2011	3269,45	0,007250108
05/10/2011	3293,24	0,04450325
06/10/2011	3443,11	-0,005075141
07/10/2011	3425,68	0,007387233
10/10/2011	3451,08	0,023106273
11/10/2011	3531,75	0,029071425
12/10/2011	3635,93	0,010791604
13/10/2011	3675,38	-0,00291551
14/10/2011	3664,68	0,017401764
17/10/2011	3729,01	-0,029108141
18/10/2011	3622,03	0,017320005
19/10/2011	3685,31	-0,01711296
20/10/2011	3622,78	-0,000585357
21/10/2011	3620,66	0,023507246
24/10/2011	3706,78	0,000997673
25/10/2011	3710,48	0,007552636

26/10/2011	3738,61	0,019702396
27/10/2011	3813	0,004438078
28/10/2011	3829,96	-0,010264091
31/10/2011	3790,85	-0,028317029
01/11/2011	3685,01	0,020951245
02/11/2011	3763,03	-0,015322626
03/11/2011	3705,81	0,020782008
04/11/2011	3783,63	-0,001425574
07/11/2011	3778,24	0,007228512
08/11/2011	3805,65	0,013496207
09/11/2011	3857,36	-0,019233073
10/11/2011	3783,88	-0,001319622
11/11/2011	3778,89	0,014227906
14/11/2011	3833,04	-0,005021666
15/11/2011	3813,84	6,55486E-05
16/11/2011	3814,09	-0,005742594
17/11/2011	3792,25	-0,01000439
18/11/2011	3754,5	-0,020088565
21/11/2011	3679,83	0,015023154
22/11/2011	3735,53	-0,013073878
23/11/2011	3687,01	-0,013604426
25/11/2011	3637,19	0,002707216
28/11/2011	3647,05	0,011103318
29/11/2011	3687,77	0,007378273
30/11/2011	3715,08	0,01761476
01/12/2011	3781,1	-0,000333292
02/12/2011	3779,84	0,000251302
05/12/2011	3780,79	-0,007465396
06/12/2011	3752,67	0,010752949
07/12/2011	3793,24	-0,003031025
08/12/2011	3781,76	-0,005874281
09/12/2011	3759,61	0,008617912
12/12/2011	3792,15	-0,007562508
13/12/2011	3763,58	-0,003188216
14/12/2011	3751,6	-0,013433466
15/12/2011	3701,54	0,017888291
16/12/2011	3768,35	0,000514682
19/12/2011	3770,29	-0,004772276
20/12/2011	3752,34	0,011112389
21/12/2011	3794,27	0,000308312
22/12/2011	3795,44	0,000450439

23/12/2011	3797,15	-0,002035173
27/12/2011	3789,43	-0,005350182
28/12/2011	3769,21	0,010440872
29/12/2011	3808,77	0,003464927
30/12/2011	3821,99	0,00934658
03/01/2012	3857,88	0,0127595
04/01/2012	3907,42	-0,000296915
05/01/2012	3906,26	-0,009475769
06/01/2012	3869,42	0,005065429
09/01/2012	3889,07	0,012716209
10/01/2012	3938,84	-0,007440966
11/01/2012	3909,64	-3,58096E-05
12/01/2012	3909,5	0,006585253
13/01/2012	3935,33	-0,006536654
16/01/2012	3909,69	0,011459301
17/01/2012	3954,75	0,005894472
18/01/2012	3978,13	0,005749966
19/01/2012	4001,07	-0,003645664
20/01/2012	3986,51	0,002022281
24/01/2012	3994,58	-0,007785739
25/01/2012	3963,6	0,004990554
26/01/2012	3983,43	0,000747819
27/01/2012	3986,41	-0,018034879
30/01/2012	3915,16	0,006753368
31/01/2012	3941,69	0,005891246
01/02/2012	3964,98	0,01300965
02/02/2012	4016,9	-0,000236529
03/02/2012	4015,95	-0,010302016
06/02/2012	3974,79	-0,004877542
07/02/2012	3955,45	0,008370989
08/02/2012	3988,7	-0,002437345
09/02/2012	3978,99	-0,016879578
10/02/2012	3912,39	0,012575268
13/02/2012	3961,9	-0,00229446
14/02/2012	3952,82	5,56549E-05
15/02/2012	3953,04	-0,006453805
16/02/2012	3927,61	0,012380996
17/02/2012	3976,54	0,006619495
21/02/2012	4002,95	-0,001983004
22/02/2012	3995,02	-0,00910511
23/02/2012	3958,81	-0,016362767

24/02/2012	3894,56	-0,00864931
27/02/2012	3861,02	0,01095756
28/02/2012	3903,56	0,020701051
29/02/2012	3985,21	-0,005767868
01/03/2012	3962,29	0,01068898
02/03/2012	4004,87	-0,004998903
05/03/2012	3984,9	-0,00448191
06/03/2012	3967,08	-0,006210195
07/03/2012	3942,52	0,006358908
08/03/2012	3967,67	0,005998101
09/03/2012	3991,54	-0,001050272
12/03/2012	3987,35	0,005325182
13/03/2012	4008,64	0,011333414
14/03/2012	4054,33	-0,003545704
15/03/2012	4039,98	-0,002835714
16/03/2012	4028,54	-0,0009462
19/03/2012	4024,73	-0,00063627
20/03/2012	4022,17	0,00348953
21/03/2012	4036,23	0,001319668
22/03/2012	4041,56	-0,002440152
26/03/2012	4031,71	0,011754413
27/03/2012	4079,38	0,002739309
28/03/2012	4090,57	0,00356283
29/03/2012	4105,17	0,003982151
30/03/2012	4121,55	0,010743839
02/04/2012	4166,07	0,01178083
03/04/2012	4215,44	-0,019498838
04/04/2012	4134,04	0,007790016
05/04/2012	4166,37	-0,002956577
09/04/2012	4154,07	-0,001028436
10/04/2012	4149,8	-0,004780312
11/04/2012	4130,01	0,002304842
12/04/2012	4139,54	0,004757312
13/04/2012	4159,28	-0,003058084
16/04/2012	4146,58	0,002598765
17/04/2012	4157,37	0,002131288
18/04/2012	4166,24	-0,000605045
19/04/2012	4163,72	0,004230039
20/04/2012	4181,37	-0,006208592
23/04/2012	4155,49	0,003569614
24/04/2012	4170,35	-0,001610273

25/04/2012	4163,64	0,003995715
26/04/2012	4180,31	-0,003914059
27/04/2012	4163,98	0,004014525
30/04/2012	4180,73	0,003641052
01/05/2012	4195,98	0,005539943
02/05/2012	4219,29	0,001115679
03/05/2012	4224	-0,001734458
04/05/2012	4216,68	-0,01380709
07/05/2012	4158,86	0,005326196
08/05/2012	4181,07	-0,012517416
09/05/2012	4129,06	0,001106177
10/05/2012	4133,63	-0,004726135
11/05/2012	4114,14	-0,014955202
14/05/2012	4053,07	-0,001834861
15/05/2012	4045,64	-0,016232318
16/05/2012	3980,5	-0,010198798
21/05/2012	3940,11	0,020346855
22/05/2012	4021,1	-0,009876772
23/05/2012	3981,58	0,000825964
24/05/2012	3984,87	-0,020884754
25/05/2012	3902,51	0,004137478
28/05/2012	3918,69	9,44149E-05
29/05/2012	3919,06	-0,000290928
30/05/2012	3917,92	-0,021960076
31/05/2012	3832,82	-0,008660286
01/06/2012	3799,77	-0,038959363
04/06/2012	3654,58	0,017172438
05/06/2012	3717,88	0,032665047
06/06/2012	3841,33	-0,000190056
07/06/2012	3840,6	-0,003983866
08/06/2012	3825,33	0,010629961
11/06/2012	3866,21	-0,003531645
12/06/2012	3852,58	0,002043294
13/06/2012	3860,46	-0,017992979
14/06/2012	3791,62	0,006962167
15/06/2012	3818,11	0,010953098
18/06/2012	3860,16	0,005337838
19/06/2012	3880,82	0,01612361
20/06/2012	3943,9	-0,010734659
21/06/2012	3901,79	-0,003149665
22/06/2012	3889,52	-0,008243121

25/06/2012	3857,59	0,006153277
26/06/2012	3881,4	0,013681931
27/06/2012	3934,87	-0,012093561
28/06/2012	3887,57	0,017342957
29/06/2012	3955,58	0,009049881
02/07/2012	3991,54	0,014512599
03/07/2012	4049,89	0,006406768
04/07/2012	4075,92	-0,001492801
05/07/2012	4069,84	-0,003603678
06/07/2012	4055,2	-0,017452658
09/07/2012	3985,04	0,006164088
10/07/2012	4009,68	0,002354024
11/07/2012	4019,13	-0,008749002
12/07/2012	3984,12	0,00888335
13/07/2012	4019,67	0,006892185
16/07/2012	4047,47	0,008169196
17/07/2012	4080,67	0,000237678
18/07/2012	4081,64	0,003560846
19/07/2012	4096,2	-0,003668652
20/07/2012	4081,2	-0,017652192
23/07/2012	4009,79	-0,004418958
24/07/2012	3992,11	0,002184426
25/07/2012	4000,84	0,000984309
26/07/2012	4004,78	0,019639671
27/07/2012	4084,21	0,003643997
30/07/2012	4099,12	0,010488529
31/07/2012	4142,34	-0,002872065
01/08/2012	4130,46	-0,009083709
02/08/2012	4093,11	0,001635559
03/08/2012	4099,81	0,001386907
06/08/2012	4105,5	-0,004863837
07/08/2012	4085,58	0,001254848
08/08/2012	4090,71	0,009842111
09/08/2012	4131,17	0,002511869
10/08/2012	4141,56	-0,009468672
13/08/2012	4102,53	0,004627876
14/08/2012	4121,56	0,004944616
15/08/2012	4141,99	0,004461314
16/08/2012	4160,51	0,00051663
23/08/2012	4162,66	-0,004155007
24/08/2012	4145,4	0,000115784

27/08/2012	4145,88	-0,000731113
28/08/2012	4142,85	-0,012064226
29/08/2012	4093,17	-0,016650731
30/08/2012	4025,58	0,008595251
31/08/2012	4060,33	0,014091216
03/09/2012	4117,95	-0,003088824
04/09/2012	4105,25	-0,00731001
05/09/2012	4075,35	0,006727659
06/09/2012	4102,86	0,009899999
07/09/2012	4143,68	0,004089434
10/09/2012	4160,66	-0,001274648
11/09/2012	4155,36	0,004499699
12/09/2012	4174,1	-0,000829265
13/09/2012	4170,64	0,020495186
14/09/2012	4257	-0,000404122
17/09/2012	4255,28	-0,00740406
18/09/2012	4223,89	0,004916997
19/09/2012	4244,71	-0,006426224
20/09/2012	4217,52	0,006405021
21/09/2012	4244,62	-0,01035113
24/09/2012	4200,91	0,00616533
25/09/2012	4226,89	-0,011116975
26/09/2012	4180,16	0,010674471
27/09/2012	4225,02	0,008845924
28/09/2012	4262,56	-0,006182033
01/10/2012	4236,29	0,004839215
02/10/2012	4256,84	-0,001252887
03/10/2012	4251,51	0,004681475
04/10/2012	4271,46	0,009286113
05/10/2012	4311,31	-0,010042581
08/10/2012	4268,23	0,002812198
09/10/2012	4280,25	-5,60731E-05
10/10/2012	4280,01	0,001158205
11/10/2012	4284,97	0,006146807
12/10/2012	4311,39	0,000493918
15/10/2012	4313,52	0,003600772
16/10/2012	4329,08	0,001950013
17/10/2012	4337,53	0,0044718
18/10/2012	4356,97	-0,005920678
19/10/2012	4331,25	0,002336086
22/10/2012	4341,38	-0,002590086

23/10/2012	4330,15	0,001207082
24/10/2012	4335,38	0,000869211
25/10/2012	4339,15	-0,001794587
29/10/2012	4331,37	0,007642658
30/10/2012	4364,6	-0,003284038
31/10/2012	4350,29	-0,003437858
01/11/2012	4335,36	0,000813903
02/11/2012	4338,89	-0,008320045
05/11/2012	4302,94	0,002629623
06/11/2012	4314,27	0,008344259
07/11/2012	4350,42	-0,005196888
08/11/2012	4327,87	0,001332331
09/11/2012	4333,64	-0,003478875
12/11/2012	4318,59	0,003118836
13/11/2012	4332,08	0,004422259
14/11/2012	4351,28	-0,008734325
19/11/2012	4313,44	-0,000248093
20/11/2012	4312,37	0,001137937
21/11/2012	4317,28	0,004310546
22/11/2012	4335,93	0,002966124
23/11/2012	4348,81	0,006043132
26/11/2012	4375,17	-0,008644925
27/11/2012	4337,51	-0,007565126
28/11/2012	4304,82	0,003309407
29/11/2012	4319,09	-0,009993998
30/11/2012	4276,14	0,00613157
03/12/2012	4302,44	-0,007650447
04/12/2012	4269,65	0,004018008
05/12/2012	4286,84	0,001342745
06/12/2012	4292,6	-0,000419414
07/12/2012	4290,8	0,00274862
10/12/2012	4302,61	0,00355199
11/12/2012	4317,92	0,004531257
12/12/2012	4337,53	-0,004005679
13/12/2012	4320,19	-0,002626015
14/12/2012	4308,86	0,001623241
17/12/2012	4315,86	-0,003346759
18/12/2012	4301,44	-0,005964599
19/12/2012	4275,86	-0,004932794
20/12/2012	4254,82	-0,001084064
21/12/2012	4250,21	0,005836761

26/12/2012	4275,09	0,00158234
27/12/2012	4281,86	0,00810141
28/12/2012	4316,69	0,006877417
02/01/2013	4346,48	0,012070023
03/01/2013	4399,26	0,00244288
04/01/2013	4410,02	-0,004008003
07/01/2013	4392,38	-0,006727371
09/01/2013	4362,93	-0,010497429
10/01/2013	4317,37	-0,002657923
11/01/2013	4305,91	0,01763084
14/01/2013	4382,5	0,004171549
15/01/2013	4400,82	0,002301466
16/01/2013	4410,96	-0,002856062
17/01/2013	4398,38	0,01514042
18/01/2013	4465,48	-0,005729092
21/01/2013	4439,97	-0,005288771
22/01/2013	4416,55	0,000493476
23/01/2013	4418,73	0,004261365
25/01/2013	4437,6	-0,004666541
28/01/2013	4416,94	0,004988735
29/01/2013	4439,03	0,003137651
30/01/2013	4452,98	0,000161676
31/01/2013	4453,7	0,006251608
01/02/2013	4481,63	0,001990596
04/02/2013	4490,56	-0,002479377
05/02/2013	4479,44	0,004352666
06/02/2013	4498,98	0,000926447
07/02/2013	4503,15	-0,002641639
08/02/2013	4491,27	0,002663846
11/02/2013	4503,25	0,009940987
12/02/2013	4548,24	0,005116346
13/02/2013	4571,57	0,008325612
15/02/2013	4609,79	0,000490141
18/02/2013	4612,05	0,004845086
20/02/2013	4634,45	-0,000442437
21/02/2013	4632,4	0,004032958
22/02/2013	4651,12	0,009626456
25/02/2013	4696,11	-0,007069055
26/02/2013	4663,03	0,011384586
27/02/2013	4716,42	0,016688412
28/02/2013	4795,79	0,003293298

01/03/2013	4811,61	-0,012529299
05/03/2013	4751,7	0,020125679
07/03/2013	4848,3	0,005389407
08/03/2013	4874,5	-0,004150565
11/03/2013	4854,31	-0,003894842
13/03/2013	4835,44	-0,010199833
14/03/2013	4786,37	0,006860544
15/03/2013	4819,32	-0,003427512
18/03/2013	4802,83	0,004114095
19/03/2013	4822,63	0,001837556
20/03/2013	4831,5	-0,005984965
21/03/2013	4802,67	-0,016693946
22/03/2013	4723,16	0,011523052
25/03/2013	4777,9	0,013434127
26/03/2013	4842,52	0,017518272
27/03/2013	4928,1	0,002612198
28/03/2013	4940,99	-0,000690383
01/04/2013	4937,58	0,003975819
02/04/2013	4957,25	0,004873877
03/04/2013	4981,47	-0,011886151
04/04/2013	4922,61	0,000702632
05/04/2013	4926,07	-0,005812555
08/04/2013	4897,52	0,000422574
09/04/2013	4899,59	-0,004522835
10/04/2013	4877,48	0,009545316
11/04/2013	4924,26	0,002626385
12/04/2013	4937,21	-0,008669881
15/04/2013	4894,59	0,021037362
17/04/2013	4998,65	0,002794846
18/04/2013	5012,64	-0,002832857
19/04/2013	4998,46	-0,000308142
22/04/2013	4996,92	-0,004330023
23/04/2013	4975,33	0,007265521
24/04/2013	5011,61	-0,003415909
25/04/2013	4994,52	-0,003210662
26/04/2013	4978,51	0,004257262
29/04/2013	4999,75	0,006840891
30/04/2013	5034,07	0,005319483
01/05/2013	5060,92	-0,013301081
02/05/2013	4994,05	-0,013825472
03/05/2013	4925,48	0,013388857

06/05/2013	4991,87	0,010148911
07/05/2013	5042,79	0,009186691
08/05/2013	5089,33	0,003258377
10/05/2013	5105,94	-0,010099913
13/05/2013	5054,63	0,005388424
14/05/2013	5081,94	0,001561176
15/05/2013	5089,88	-0,002202869
16/05/2013	5078,68	0,013106142
17/05/2013	5145,68	0,013377726
20/05/2013	5214,98	-0,005040506
21/05/2013	5188,76	0,003701157
22/05/2013	5208	-0,016768066
23/05/2013	5121,4	0,006556737
24/05/2013	5155,09	-0,013662015
27/05/2013	5085,14	0,017754431
28/05/2013	5176,23	0,004714317
29/05/2013	5200,69	-0,013753878
30/05/2013	5129,65	-0,011966867
31/05/2013	5068,63	-0,019379131
03/06/2013	4971,35	0,010059166
04/06/2013	5021,61	-0,004068717
05/06/2013	5001,22	-0,027549393
07/06/2013	4865,32	-0,018242304
10/06/2013	4777,37	-0,035673175
11/06/2013	4609,95	0,018894332
12/06/2013	4697,88	-0,019391207
13/06/2013	4607,66	0,032682982
14/06/2013	4760,74	0,002886138
17/06/2013	4774,5	0,013718435
18/06/2013	4840,45	-0,007005235
19/06/2013	4806,66	-0,037447748
20/06/2013	4629,99	-0,025067576
21/06/2013	4515,37	-0,019209452
24/06/2013	4429,46	-0,002393673
25/06/2013	4418,87	0,037501341
26/06/2013	4587,73	0,019004229
27/06/2013	4675,75	0,030156109
28/06/2013	4818,9	-0,008638755
01/07/2013	4777,45	-0,010256608
02/07/2013	4728,7	-0,03257379
03/07/2013	4577,15	0,001043773

04/07/2013	4581,93	0,00454668
05/07/2013	4602,81	-0,03745058
08/07/2013	4433,62	-0,006748602
09/07/2013	4403,8	0,016851624
10/07/2013	4478,64	0,03390892
12/07/2013	4633,11	0,000565335
15/07/2013	4635,73	0,001790993
16/07/2013	4644,04	0,007499735
17/07/2013	4679	0,008817604
18/07/2013	4720,44	0,00084067
19/07/2013	4724,41	-0,009662548
22/07/2013	4678,98	0,018670602
23/07/2013	4767,16	-0,010344564
24/07/2013	4718,1	-0,009365266
25/07/2013	4674,12	-0,00326798
26/07/2013	4658,87	-0,016971317
29/07/2013	4580,47	0,006098642
30/07/2013	4608,49	0,000410029
31/07/2013	4610,38	0,003023375
01/08/2013	4624,34	0,003548797
02/08/2013	4640,78	0,016523721
09/08/2013	4718,1	-0,025832598
12/08/2013	4597,78	0,011809637
13/08/2013	4652,4	0,010121845
14/08/2013	4699,73	-0,003111397
15/08/2013	4685,13	-0,025175907
16/08/2013	4568,65	-0,05746348
19/08/2013	4313,52	-0,032644708
20/08/2013	4174,98	0,010358194
21/08/2013	4218,45	-0,011213654
22/08/2013	4171,41	-0,000378841
23/08/2013	4169,83	-0,011859496
26/08/2013	4120,67	-0,037793905
27/08/2013	3967,84	0,014670679
28/08/2013	4026,48	0,018969655
29/08/2013	4103,59	0,022052593
30/08/2013	4195,09	-0,022627865
02/09/2013	4101,23	0,015191624
03/09/2013	4164,01	-0,021985791
04/09/2013	4073,46	-0,005563557
05/09/2013	4050,86	0,005291024

06/09/2013	4072,35	0,028781176
09/09/2013	4191,26	0,039043956
10/09/2013	4358,14	-0,002002858
11/09/2013	4349,42	0,001649434
12/09/2013	4356,6	0,004338004
13/09/2013	4375,54	0,032977506
16/09/2013	4522,24	-0,00102214
17/09/2013	4517,62	-0,012108106
18/09/2013	4463,25	0,045438176
19/09/2013	4670,73	-0,018780483
20/09/2013	4583,83	-0,004585273
23/09/2013	4562,86	-0,02270893
24/09/2013	4460,41	-0,012098695
25/09/2013	4406,77	-0,000199713
26/09/2013	4405,89	0,004038689
27/09/2013	4423,72	-0,024610219
30/09/2013	4316,18	0,00686212
01/10/2013	4345,9	0,009549509
02/10/2013	4387,6	0,007049576
03/10/2013	4418,64	-0,006650804
04/10/2013	4389,35	-0,003283775
07/10/2013	4374,96	0,013068638
08/10/2013	4432,51	0,005608595
09/10/2013	4457,44	0,006538397
10/10/2013	4486,68	0,007379075
11/10/2013	4519,91	-0,006136166
16/10/2013	4492,26	0,005919324
17/10/2013	4518,93	0,006097862
18/10/2013	4546,57	0,006928437
21/10/2013	4578,18	-0,014397031
22/10/2013	4512,74	0,007453198
23/10/2013	4546,5	0,010578405
24/10/2013	4594,85	-0,003051541
25/10/2013	4580,85	0,002113094
28/10/2013	4590,54	-0,006067769
29/10/2013	4562,77	0,002650574
30/10/2013	4574,88	-0,014143636
31/10/2013	4510,63	-0,01745277
01/11/2013	4432,59	-0,0021003
04/11/2013	4423,29	0,005966399
06/11/2013	4449,76	0,008135794

07/11/2013	4486,11	-0,002095321
08/11/2013	4476,72	-0,007848947
11/11/2013	4441,72	-0,013846856
12/11/2013	4380,64	-0,018140371
13/11/2013	4301,89	0,015106536
14/11/2013	4367,37	-0,007335586
15/11/2013	4335,45	0,013321249
18/11/2013	4393,59	0,001080536
19/11/2013	4398,34	-0,010869759
20/11/2013	4350,79	-0,005665568
21/11/2013	4326,21	-0,001908802
22/11/2013	4317,96	0,003892405
25/11/2013	4334,8	-0,023230754
26/11/2013	4235,26	0,00382479
27/11/2013	4251,49	-0,004141232
28/11/2013	4233,92	0,005304852
29/11/2013	4256,44	0,0152805
02/12/2013	4321,98	-0,007715984
03/12/2013	4288,76	-0,011127821
04/12/2013	4241,3	-0,005771936
05/12/2013	4216,89	-0,008597666
06/12/2013	4180,79	0,007992772
09/12/2013	4214,34	0,014450159
10/12/2013	4275,68	-0,000921916
11/12/2013	4271,74	-0,014031414
12/12/2013	4212,22	-0,008916186
13/12/2013	4174,83	-0,011774919
16/12/2013	4125,96	0,01357457
17/12/2013	4182,35	0,003325129
18/12/2013	4196,28	0,00847155
19/12/2013	4231,98	-0,008643145
20/12/2013	4195,56	-0,001419172
23/12/2013	4189,61	0,003150457
24/12/2013	4202,83	0,002412128
27/12/2013	4212,98	0,014422035
30/12/2013	4274,18	0,136849138
Jumlah		

Lampiran III

Program Perhitungan Harga Opsi Eropa Model *Black-Scholes*

Software MATLAB 7.1

```

disp('=====');
disp(' ');
disp('          Penggunaan Model Black-Scholes');
disp(' ');
disp('          Untuk Menentukan Harga Opsi Beli Tipe Eropa');
disp(' ');
disp('          Pada Saham Telekomunikasi Indonesia Tbk.');
disp(' ');
disp('          Periode Januari 2011 - Desember 2013');
disp(' ');
disp(' ');

disp('          RAESITA INDAH FITRIATUN');
disp(' ');
disp('          09610019');
disp(' ');
disp('=====');
Po=input('Nilai investasi awal : ');
data=TLKM;
sigma=std(data)
data1=IHSG;
mean_pasar=mean(data1)
S=Po*mean_pasar
E=input('Harga Per Lembar Saham : ');
r=input('Masukan nilai r : ');
T=input ('Masukkan nilai T : ');
t=input ('Masukkan nilai t : ');
tau=T/t;
d1=(log(S/E)+(r+0.5*sigma^2)*(tau))/(sigma*sqrt(tau));
d2=d1-sigma*sqrt(tau);
N1=0.5*(1+erf(d1/sqrt(2)));
N2=0.5*(1+erf(d2/sqrt(2)));
C=S*N1-E*exp(-r*(tau))*N2

```

Lampiran IV**Output Perhitungan Harga Opsi Eropa *Model Black-Scholes******Software MATLAB 7.1***

Penggunaan Model Black-Scholes
Untuk Menentukan Harga Opsi Beli Tipe Eropa
Pada Saham Telekomunikasi Indonesia Tbk.
Periode Januari 2011 - Desember 2013

RAESITA INDAH FITRIATUN
09610019

Nilai investasi awal : 100000000

Po =

100000000

sigma =

0.0195

mean_pasar =

1.8798e-004

S =

1.8798e+004

Harga Per Lembar Saham : 2150

E =

2150

Masukan nilai r : 0.00025

r =

2.5000e-004

Masukkan nilai T : 767

T =

767

Masukkan nilai t : 1095

t =

1095

C =

1.6648e+004