



PREDIKSI PERGERAKAN HARGA IHSG
MENGGUNAKAN *HIDDEN MARKOV MODELS*

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Matematika

Oleh

ERNAWATI
4111410026

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.



Semarang, Juni 2015

Ernawati
4111410026

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Prediksi Pergerakan Harga IHSG Menggunakan *Hidden Markov Models*.

disusun oleh

Ernawati

4111410026

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 4 Juni 2015.


Panitia:

Ketua




Prof. Dr. Wiyanto, M. Si
196310121988031001

Sekretaris




Drs. Arief Agoestanto, M. Si
196807221993031005

Ketua Penguji




Putriaji Hendikawati, S.Si, M.Pd., M.Sc.
198208182006042001

Anggota Penguji/
Penguji 2



Dra. Sunarmi, M. Si.
195506241988032001

Anggota Penguji/
Pembimbing



Drs. Sugiman, M.Si.
196401111989011001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q. S. 94: 6-8)

PERSEMBAHAN

- ✚ Untuk bapakku Redi dan ibuku Ngamini yang tiada letihnya memberikan do'a dan semangat di setiap langkahku.
- ✚ Untuk kakakku Juwaroh dan adikku Devi Puspita Arum.
- ✚ Untuk sahabat-sahabatku Hida, Elyn, Frieda, Risa, Opan yang selalu berbagi baik dalam suka maupun duka.
- ✚ Untuk adek-adek kostku yang selalu menemani.
- ✚ Untuk teman-teman seperjuangan Matematika Angkatan 2010.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa terucap ke hadirat Allah atas segala rahmat-Nya dan sholawat selalu tercurah atas Muhammad Rasulullah SAW hingga akhir zaman. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh syukur mempersembahkan skripsi dengan judul “Prediksi Pergerakan Harga IHSG Menggunakan *Hidden Markov Models*”.

Skripsi ini dapat tersusun dengan baik berkat bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Pd., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Tri Sri Noor Asih, S.Si., M.Si, Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi.
5. Drs. Sugiman, M.Si., Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan guna kesempurnaan penyusunan karya selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Juni 2015

Penulis

ABSTRAK

Ernawati. 2015. *Prediksi Pergerakan Harga IHSG Menggunakan Hidden Markov Models*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Drs. Sugiman, M.Si.

Kata kunci: prediksi, parameter, *Hidden Markov Models*, IHSG.

Hampir semua fenomena yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari bersifat probabilitas statistika, yang dapat dijabarkan dan dimodelkan secara matematika. Hal ini membuat ilmu statistika dapat digunakan untuk membantu penyelesaian masalah dalam kegiatan manusia. Salah satunya adalah *hidden markov models* (HMM) yang merupakan suatu bentuk umum probabilitas yang dapat menganalisis pergerakan probabilitas dari *state* ke *state* lainnya. IHSG merupakan suatu indikator yang menunjukkan harga saham di Indonesia. Untuk memprediksi pergerakan harga IHSG digunakan analisis HMM. Melalui parameter hasil prediksi HMM tersebut dapat menggambarkan peluang pergerakan harga IHSG periode satu hari yang akan datang.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana prediksi pergerakan indeks harga saham gabungan periode satu hari yang akan datang menggunakan HMM?

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data harian harga IHSG periode bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2014 sejumlah 241 data. Penelitian dilakukan dengan menentukan *state* data menjadi 4 yaitu naik-naik (S_1), naik-turun (S_2), turun-naik (S_3) dan turun-turun (S_4) juga mencari prediksi model parameter HMM yang meliputi \hat{A} , \hat{B} , dan $\hat{\pi}$ menggunakan algoritma *forward-backward*, algoritma *viterbi*, dan algoritma *baum-welch* agar didapatkan prediksi parameter HMM, $\hat{\lambda} = (\hat{A}, \hat{B}, \hat{\pi})$ dengan $P(O|\hat{\lambda}) \geq P(O|\lambda)$. Hasil penelitian menunjukkan nilai matriks $A = [0,301 \ 0,351 \ 0,251 \ 0,197; 0,377 \ 0,197 \ 0,200 \ 0,226; 0,331 \ 0,251 \ 0,255 \ 0,163; 0,326 \ 0,259 \ 0,264 \ 0,151]$, nilai matriks $B = [0,582 \ 0,418; 0,579 \ 0,421; 0,565 \ 0,435; 0,569 \ 0,231]$ dan nilai matriks $\pi = [0,334; 0,242; 0,240; 0,184]$. Sedangkan nilai prediksi untuk matriks $\hat{A} = [0,347 \ 0,242 \ 0,243 \ 0,168; 0,429 \ 0,188 \ 0,193 \ 0,190; 0,375 \ 0,239 \ 0,247 \ 0,138; 0,368 \ 0,248 \ 0,254 \ 0,130]$, nilai prediksi untuk matriks $\hat{B} = [0,519 \ 0,481; 0,515 \ 0,485; 0,501 \ 0,499; 0,503 \ 0,497]$ dan nilai prediksi untuk matriks $\hat{\pi} = [0,325; 0,329; 0,243; 0,185]$.

Simpulan yang didapatkan adalah dari hasil perhitungan $\lambda = (A, B, \pi)$ dan hasil prediksi $\hat{\lambda} = (\hat{A}, \hat{B}, \hat{\pi})$, diperoleh $\hat{\lambda} = (\hat{A}, \hat{B}, \hat{\pi}) > \lambda = (A, B, \pi)$ sehingga $P(O|\hat{\lambda}) > P(O|\lambda)$ yang artinya prediksi pergerakan IHSG periode satu hari yang akan datang mengalami peningkatan. Karena hasil dari penelitian ini prediksi parameter yang menggambarkan keadaan yang akan datang, maka peneliti menyarankan jika ingin mencari peramalan periode mendatang dengan teori HMM harus dikembangkan lebih lanjut menggunakan teori *EM* (*Expectation Maximization*).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Masalah Penelitian.....	3
1. 3 Tujuan Penelitian	3
1. 4 Manfaat Penelitian	3
1. 5 Pembatasan Masalah.....	4
1. 6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	4
1.6.1 Bagian Awal.....	5
1.6.1 Bagian Isi	5
1.6.1 Bagian Akhir	6

2. TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	7
2. 2 Peluang Bersyarat	8
2. 3 Teorema Bayes	8
2. 4 Proses Stokastik	10
2. 5 Model Markov	10
2. 6 Definisi <i>Hidden Markov Models</i> (HMM).....	14
2.6.1 Tipe-Tipe HMM	16
2.8.1.1 Distribusi Peluang Pengamatan Diskrit	16
2.8.1.2 Distribusi Peluang Pengamatan Kontinu	16
2.6.2 Asumsi-Asumsi pada HMM.....	17
2.6.2.1 Asumsi Markov.....	17
2.6.2.2 Asumsi Stasioneritas	18
2.6.2.3 Asumsi Kebebasan.....	18
2.6.3 Persoalan Utama dalam HMM	18
2.6.3.1 Menghitung Peluang Observasi	18
2.6.3.2 Menentukan Barisan Keadaan Tersembunyi	19
2.6.3.3 Memprediksi Parameter-parameter HMM.....	21
2.6.4 Metode Penyelesaian Masalah-Masalah dalam HMM....	21
2.6.4.1 Menghitung Peluang Observasi dengan Menggunakan Algoritma <i>Forward-Backward</i> ...	21
2.6.4.2 Menghitung Barisan Keadaan Tersembunyi dengan Menggunakan Algoritma <i>Viterbi</i>	24

2.6.4.3	Prediksi Parameter HMM dengan Menggunakan Algoritma <i>Baum-Welch</i>	26
2.7	Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)	29
3. METODE PENELITIAN		
3.1	Merumuskan Masalah.....	32
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	32
3.2.1	Study Pustaka.....	32
3.2.1.1	Perancangan Model HMM.....	33
3.2.1.2	Pelatihan Model HMM	33
3.2.2	Analisis Data dan Pemecahan Masalah	33
3.2.2.1	Data Input.....	33
3.3	Pengolahan Data dengan menggunakan <i>Hidden Markov Models</i>	34
3.3.1	Menentukan Parameter HMM	34
3.3.2	Menghitung Prediksi Parameter IHSG	35
3.4	Penarikan Kesimpulan	36
4. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	37
4.1.1	Menentukan Parameter HMM	37
4.1.2	Menghitung Prediksi IHSG dengan menggunakan HMM	40

4.1.2.1 Menghitung Peluang Observasi dengan Menggunakan Algoritma <i>forward-Backward</i>	40
4.1.2.2 Menghitung Barisan Keadaan Tersembunyi dengan Menggunakan Algoritma <i>Viterbi</i>	50
4.1.2.3 Menghitung Penaksiran Parameter HMM dengan Menggunakan Algoritma <i>Baum-Welch</i>	54
4.2 Pembahasan	69
4.2.1 Prediksi Parameter IHSG	69
4.2.2 Prediksi Pergerakan Harga IHSG Periode Satu Hari yang Akan Datang.....	72
 5. PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	73
5.2 Saran	73
 DAFTAR PUSTAKA	75
 LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Diagram <i>Posterior Probability</i> dan <i>Prior Probability</i>	9
Tabel 2.2 Persentase Perpindahan Pelanggan Jasa Pengirim Barang	13
Tabel 4.1 Perhitungan Peluang Pergerakan Harga <i>Open</i> IHSG tahun 2014.....	36
Tabel 4.2 Perhitungan Peluang Pergerakan Harga <i>High</i> IHSG tahun 2014	36
Tabel 4.3 Perhitungan Peluang Pergerakan Harga <i>Low</i> IHSG tahun 2014.....	37
Tabel 4.4 Perhitungan Peluang Pergerakan Harga <i>Close</i> IHSG tahun 2014	37
Tabel 4.5 Prediksi nilai peluang awal ($\hat{\pi}$)	64
Tabel 4.6 Prediksi Nilai Peluang Transisi pada Matriks Transisi (\hat{A}).....	66
Tabel 4.7 Prediksi Nilai Peluang Bersyarat pada Matriks Emisi (\hat{B}).....	68
Tabel 4.8 Prediksi nilai peluang awal ($\hat{\pi}$)	68
Tabel 4.9 Prediksi Nilai Peluang Transisi pada Matriks Transisi (\hat{A}).....	69
Tabel 4.10 Prediksi Nilai Peluang Bersyarat pada Matriks Emisi (\hat{B}).....	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi HMM.....	15
Gambar 2.2 Pergerakan Harga IHSG Tahun 2014	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Lambang Statistika yang Digunakan pada Penelitian	78
Lampiran 1 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Januari Tahun 2014.....	79
Lampiran 2 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Februari Tahun 2014.....	80
Lampiran 3 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Maret Tahun 2014.....	81
Lampiran 4 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan April Tahun 2014.....	82
Lampiran 5 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Mei Tahun 2014.....	83
Lampiran 6 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Juni Tahun 2014	84
Lampiran 7 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Juli Tahun 2014	85
Lampiran 8 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Agustus Tahun 2014.....	86
Lampiran 9 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan September Tahun 2014	87
Lampiran 10 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Oktober Tahun 2014.....	88
Lampiran 11 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan November Tahun 2014	89
Lampiran 12 Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Desember Tahun 2014.....	90
Lampiran 13 Peluang Pergerakan Harga <i>Open</i> IHSB Tahun 2014	91
Lampiran 14 Peluang Pergerakan Harga <i>High</i> IHSB Tahun 2014.....	98
Lampiran 15 Peluang Pergerakan Harga <i>Low</i> IHSB Tahun 2014	105
Lampiran 16 Peluang Pergerakan Harga <i>Close</i> IHSB Tahun 2014.....	112

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir semua fenomena yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari bersifat peluang statistika, yang dapat dijabarkan dan dimodelkan secara matematika. Hal ini membuat ilmu statistika dapat digunakan untuk membantu penyelesaian masalah-masalah dalam kegiatan-kegiatan manusia. Salah satunya adalah rantai markov yang merupakan suatu bentuk umum peluang. Analisis rantai markov merupakan suatu teknik menganalisis pergerakan peluang dari suatu kondisi ke kondisi lainnya.

Indeks harga saham gabungan merupakan suatu indikator yang menunjukkan harga saham di Indonesia. Dengan mengetahui indeks harga saham gabungan dapat diketahui pergerakan harga saham tersebut yang menggambarkan kondisi pasar, dan menjadi indikator untuk investor dalam memilih saham untuk dijual, dibeli atau menahannya. Penentuan indeks harga saham gabungan dapat diprediksi dengan cara mencari perkiraan parameter maksimal Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) berdasarkan data historis.

Terdapat dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan peramalan atau prediksi, yaitu :

1. Pengumpulan data harus relevan,
2. Pemilihan teknik peramalan dapat mengoptimalkan informasi data.

Untuk meramalkan (*forecasting*) dan memprediksi trend kecederungan pergerakan indeks harga saham gabungan digunakan analisis *hidden markov models* melalui parameter hasil prediksi yang merupakan suatu teknik stokastik matematika. Teknik ini juga bisa diterapkan pada pembuatan model matematika bermacam-macam sistem dan proses bisnis.

Penerapan rantai markov mula-mula digunakan untuk menganalisis dan memperkirakan perilaku partikel-partikel gas di ruang tertutup serta meramalkan keadaan cuaca dengan pengamatan langsung. Namun seiring perkembangan waktu rantai markov telah banyak digunakan untuk menganalisis tentang perpindahan merek (*brands Swithing*) dalam pemasaran, perhitungan rekening, jasa penyewaan mobil, perencanaan penjualan, masalah persediaan barang, pemeliharaan mesin, antrian, perubahan harga pasar saham, penentuan premi asuransi kendaraan, dan administrasi rumah sakit. Pada tahun 1989, Rabiner L. R. melakukan penelitian penerapan *hidden markov models* dalam *selected applications in speech recognition*. Pada tahun 2005, Hasan & Nath melakukan penelitian *stock market forecasting using hidden markov model: a new approach*.

Dalam skripsi ini, digunakan pendekatan *Hidden Markov Models (HMM)* untuk mencari prediksi pergerakan harga IHSG di masa mendatang yang diperoleh dari *parameter probability* yang meliputi *transition probability Matrix* ($\hat{A} = [\hat{a}_{ij}]$), *emission probability matrix* ($\hat{B} = \hat{b}_i(j)$), dan *Probability distribution vector* ($\hat{\pi}$). Parameter hasil prediksi tersebut akan menggambarkan penaksiran dan peluang pergerakan harga IHSG di masa yang akan datang yang dapat digunakan untuk meminimalkan resiko dalam perdagangan IHSG.

1.2 Masalah Penelitian

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana prediksi pergerakan indeks harga saham gabungan periode satu hari yang akan datang menggunakan *Hidden Markov Models* (HMM)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui bagaimana prediksi pergerakan indeks harga saham gabungan periode satu hari yang akan datang menggunakan *Hidden Markov Models* (HMM).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Perusahaan

Melalui penelitian ini, akan diperoleh hasil prediksi parameter-parameter tersembunyi (*state*) melalui suatu barisan keadaan yang terobservasi yang dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan harga saham periode yang akan datang. Hal ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mempertahankan nilai harga saham mengingat persaingan di dunia bisnis yang semakin ketat.

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi pembaca yang akan melakukan penelitian yang relevan dengan permasalahan ini.

3. Bagi Penulis

Melalui penelitian ini penulis dapat menerapkan metode analisis *Hidden Markov Models* (HMM) untuk memprediksi pergerakan harga saham periode yang akan datang.

1.5 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data harian pergerakan harga IHSG dari tanggal 2 Januari sampai dengan tanggal 30 Desember tahun 2014.
2. Data yang dianalisis dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari <http://www.duniainvestasi.com/bei/prices/stock/COMPOSITE> dan bersumber dari BEI .
3. Dalam penelitian ini dibatasi hanya pada proses stokastik waktu diskrit, rantai markov, dan *Hidden Markov Models* (HMM).

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir, yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

1.6.1 Bagian Awal

Bagian ini terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

1.6.2 Bagian Isi

Bagian ini merupakan bagian pokok skripsi yang terdiri dari 5 bab, yaitu:

- BAB I : Pendahuluan, berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.
- BAB II : Tinjauan pustaka, berisi tentang peramalan (*forecasting*), peluang bersyarat, teorema bayes, proses stokastik, model markov, definisi *Hidden Markov Models* (HMM), tipe-tipe HMM, asumsi-asumsi pada HMM, persoalan utama dalam HMM, metode penyelesaian masalah-masalah dalam HMM, dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)
- BAB III : Metode penelitian, berisi tentang metode-metode yang digunakan dalam penelitian untuk memecahkan masalah penelitian yang meliputi merumuskan masalah, metode pengumpulan data, pengolahan data dengan menggunakan *Hidden Markov Models* (HMM) dan penarikan kesimpulan.
- BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan, berisi tentang hasil penelitian yang terdiri atas menentukan parameter HMM, menghitung

prediksi IHSG dengan menggunakan HMM dan pembahasan yang terdiri atas prediksi parameter IHSG dan prediksi pergerakan harga IHSG periode satu hari yang akan datang.

BAB V : Penutup, berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran peneliti.

1.6.3 Bagian Akhir

Bagian ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang mendukung skripsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting adalah peramalan atau prediksi mengenai sesuatu yang belum terjadi. Peramalan bertujuan mendapatkan *forecast* yang dapat meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean squared error*, *mean absolute error* dan sebagainya.

Dalam hal manajemen dan administrasi, perencanaan merupakan kebutuhan yang besar, karena waktu tenggang untuk pengambilan keputusan dapat berkisar dari beberapa tahun sampai beberapa hari. Atau bahkan beberapa jam. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Makridakis, 1993 : 3).

Peramalan atau prediksi dapat digunakan untuk memperkirakan suatu kejadian atau peristiwa pada waktu yang akan datang berdasarkan data lampau yang dianalisis secara ilmiah. Ramalan dapat bersifat kualitatif dan dapat bersifat kuantitatif. Ramalan bersifat kualitatif artinya tidak berbentuk angka. Sedangkan ramalan bersifat kuantitatif biasanya dinyatakan dalam bentuk bilangan atau angka. Pada penelitian ini yang akan dilakukan prediksi mengenai pergerakan harga IHSG pada periode satu hari yang akan datang.

2.2 Peluang Bersyarat

Definisi 2.2.1:

Definisi peluang bersyarat.

Jika A dan B dua kejadian dalam ruang sampel S, maka peluang A dengan syarat B telah terjadi atau peluang A dengan syarat B dinotasikan dengan $P(A|B)$ adalah

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \text{ dengan } P(B) > 0 \quad (1)$$

Begitu juga peluang terjadinya B dengan syarat A telah terjadi atau peluang B dengan syarat A, dinotasikan dengan $P(B|A)$ adalah

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}, \text{ dengan } P(A) > 0 \quad (\text{Papuolis, 1992: 38 – 39}) \quad (2)$$

2.3 Teorema Bayes

Teorema Bayes:

Andaikan B_1, B_2, \dots, B_n adalah kejadian-kejadian yang saling asing dalam ruang sampel S, dengan $P(B_i) > 0$ untuk setiap i , dan $B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_n = S$ atau bisa dinotasikan seperti $\bigcup_{i=1}^n B_i = S$. Jika A adalah kejadian dalam S sedemikian sehingga

$$A = (A \cap B_1) \cup (A \cap B_2) \cup \dots \cup (A \cap B_n) \quad (3)$$

maka

$$P(B_k|A) = \frac{P(B_k)P(A|B_k)}{\sum_{i=1}^n P(B_i)P(A|B_i)}, k = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Ross, 2010: 14}) \quad (4)$$

Bukti:

Sesuai dengan definisi peluang bersyarat pada (1),

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

Maka $P(B \cap A) = P(B)P(A|B) = P(A)P(B|A)$

Berdasarkan $P(A \cap B)$ kemudian didapatkan,

$$P(B_k \cap A) = P(B_k)P(A|B_k) = P(A)P(B_k|A) \text{ dengan } P(B_k) \neq 0 \text{ dan } P(A) \neq 0$$

Dengan demikian,

$P(A)P(B_k|A) = P(B_k)P(A|B_k)$, kemudian dibagi dengan $P(A)$, diperoleh,

$$P(B_k|A) = \frac{P(B_k)P(A|B_k)}{P(A)}, \quad \text{dengan } P(A) \neq 0$$

Agar supaya kejadian A terjadi, salah satu kejadian B_k ($i = 1, 2, \dots, k$) harus terjadi. Sekarang perhatikan tabel diagram berikut.

Tabel 2.1 Diagram *Posterior Probability* dan *Prior Probability*

B_1	B_2	...	B_i	...	B_k	← S
B_1A	B_2A	...	B_iA	...	B_kA	← A

$$A = (B_1A \cup B_2A \cup \dots \cup B_kA), \quad P(A) = (B_1A \cup B_2A \cup \dots \cup B_kA)$$

$$= P(B_1A) + P(B_2A) + \dots + P(B_kA)$$

$$= P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + \dots + P(B_k)P(A|B_k)$$

$$\text{Jadi } P(B_k|A) = \frac{P(B_k)P(A|B_k)}{P(A)} = \frac{P(B_k)P(A|B_k)}{\sum P(B_i)P(A|B_i)} \text{ (Supranto, 1986: 37 – 38)}$$

Sehingga teorema bayes terbukti.

2.4 Proses Stokastik

Definisi 2.4.1:

Definisi Stokastik.

Proses stokastik didefinisikan sebagai proses menyusun dan mengindeks sekumpulan variabel acak $\{X_t\}$, dengan indeks t berada pada sekumpulan T . bilangan T dianggap sebagai sekumpulan bilangan bulat nonnegatif, dan X_t merepresentasikan karakteristik terukur yang kita perhatikan pada waktu t (Hillier dan Lieberman, 2008). Himpunan T disebut *state* atau ruang indeks dari proses stokastik X . *State* merupakan posisi atau keadaan yang akan ditentukan klasifikasinya (Langi, 2011: 125).

2.5 Model Markov

Markov Model biasanya disebut sebagai *Markov Chain* atau *Markov Process*. Model ini ditemukan oleh Andrey Markov dan bagian dari proses stokastik yang memiliki properti markov (Prasetyo, 2010). *Markov Model* digunakan untuk menentukan dan mengenali urutan data, seperti ucapan pidato, perbedaan suhu, urutan biologis dan urutan data yang lainnya. Dalam sebuah model markov, setiap pengamatan pada data sebelumnya tergantung pada unsur-unsur di urutan tersebut (Zhang, 2004: 13).

Rantai markov mempunyai sifat sebagai berikut: proses stokastik $\{X_t\}$ dikatakan mempunyai sifat markov jika

$$P(X_t = j | X_0 = s_0, X_1 = s_1, \dots, X_{t-1} = s_{t-1}, X_t = i) = P(X_{t+1} = j | X_t = i) \quad \text{untuk}$$

$t = 0, 1, \dots$, dan setiap urutan $i, j, s_1, \dots, s_{t-1}$ (Hillier dan Liberman, 2008). Sifat markov ini menyatakan bahwa peluang bersyarat dari kejadian mendatang dengan kejadian masa lampau dan *state* saat ini adalah *independent* terhadap kejadian di waktu lalu dan hanya bergantung pada keadaan saat ini (Hillier dan Liberman, 2008).

Peluang bersyarat $P(X_{t+1} = j | X_t = i)$ untuk rantai markov disebut peluang transisi jika untuk setiap i dan j , $(X_{t+1} = j | X_t = i) = P(X_1 = j | X_0 = i)$ untuk $t = 0, 1, 2$, maka peluang transisi satu langkah dikatakan stasioner. Oleh karena itu peluang transisi stasioner menyiratkan bahwa peluang transisi tidak berubah seiring dengan waktu. Keberadaan peluang transisi stasioner (satu langkah) juga menyiratkan bahwa untuk tiap i, j dan v , ($v = v_1, v_2, \dots, v_m$)

$$P(X_{t+1} = j | X_t = i) = P(X_1 = j | X_0 = i) \quad (5)$$

Untuk semua $t = 0, 1$, peluang bersyarat ini disebut peluang transisi v -langkah (Hillier dan Liberman, 2008). Untuk menyederhanakan notasi penulisan dengan peluang transisi stasioner, misalkan:

$$P_{ij} = P(X_{t+1} | X_t = i) \quad (6)$$

$$P_{ij}^{(v)} = P(X_{t+v} | X_t = i) \quad (7)$$

Oleh karena itu peluang transisi v langkah $P_{ij}^{(v)}$ hanyalah merupakan peluang bersyarat sehingga sistem akan berada pada *state* j tepat setelah v langkah (satuan waktu), jika sistem tersebut bermula pada *state* i pada waktu t kapanpun. Oleh karena $P_{ij}^{(v)}$ adalah peluang bersyarat, peluang tersebut harus nonnegatif, dan oleh

karena prosesnya harus membuat perubahan ke *state* yang lain maka peluang tersebut harus memenuhi sifat $P_{ij}^{(v)} > 0$, untuk semua i dan j ; $v = 0, 1, 2$. Dan $\sum_{j=0}^1 P_{ij}^{(v)} = 1$ untuk semua i ; $v = 0, 1, 2$ dan $j = 0, 1, 2$ (Hillier dan Liberman, 2008). Bentuk matriks (matriks peluang transisi) v -langkah untuk menunjukkan semua peluang transisi:

$$\begin{pmatrix} p_{00}^v & p_{01}^v & \dots & p_{0l}^v \\ p_{10}^v & p_{11}^v & \dots & p_{1l}^v \\ p_{i0}^v & p_{il}^v & \dots & p_{il}^v \end{pmatrix}$$

Pada proses markov tersebut kejadian pada masa lalu tidak mempunyai pengaruh pada kejadian di masa yang akan datang apabila kejadian saat ini diketahui. Rantai markov bertujuan untuk menentukan keputusan optimum yang dapat memaksimalkan ekspektasi pendapatan dari proses yang mempunyai *state* terbatas ataupun yang tidak terbatas. Rantai markov juga dapat digunakan untuk mengetahui pembagian pasar pada masa yang akan datang berdasarkan variabel sekarang dengan sifat-sifat masa lalu yang dilakukan dengan pengamatan terhadap kondisi sistem yang diamati.

Sebagai contoh kasus yang menggunakan analisis proses markov dimisalkan terdapat tiga perusahaan A, B, dan C yaitu perusahaan pengiriman barang di sebuah kota dengan penduduk 2000 orang. Setelah diadakan *survey*, ternyata pelanggan tidak setia sepenuhnya pada perusahaan pengiriman manapun. Pelanggan akan berpindah perusahaan sebagai akibat adanya peningkatan kualitas

pelayanan, periklanan, promosi, dan faktor lainnya. Hasil surveinya adalah sebagai berikut :

- Jika pelanggan melakukan transaksi dengan *A* bulan ini, ada peluang sebesar 50% bahwa pelanggan akan melakukan transaksi dengan *A* kembali dibulan berikutnya. Sedangkan peluang pelanggan akan beralih ke *B* dan *C*, terdapat peluang sebesar 30% dan 20%.
- Untuk pelanggan yang bulan ini mengadakan transaksi dengan *B*, terdapat peluang sebesar 55% bahwa pelanggan tersebut akan kembali pada mereka di bulan berikutnya. Sedangkan peluang pelanggan akan beralih ke *A* dan *C*, terdapat peluang sebesar 20% dan 25%.
- Untuk *C*, peluang bahwa pelanggan akan kembali pada mereka di bulan berikutnya adalah 60%. Sedangkan peluang pelanggan akan beralih ke *A* dan *B* adalah 20% dan 20%.

Tabel 2.2 Persentase Perpindahan Pelangga
Jasa Pengiriman Barang.

Bulan ini	Bulan berikutnya		
	A	B	C
A	0,5	0,3	0,2
B	0,2	0,55	0,25
C	0,2	0,2	0,6

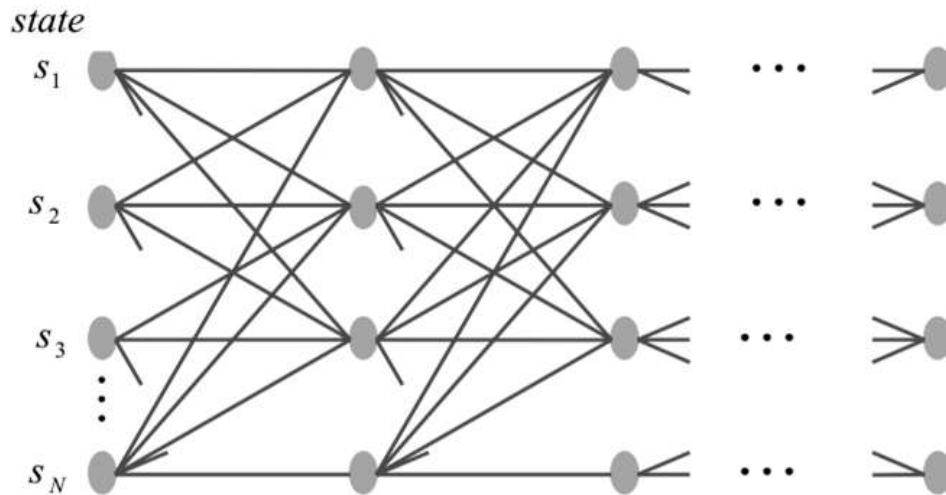
Dengan perhitungan analisis rantai markov kemudian didapatkan presentase perpindahan konsumen pada 3 perusahaan pengirim barang. Dengan contoh seperti ini analisis rantai markov hanya menghasilkan informasi dan bukan keputusan. Informasi ini hanya berlaku selama faktor-faktor yang mempengaruhi

perpindahan konsumen sama seperti pada waktu diadakanya penelitian. Karena perubahan satu poin saja pada faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut, presentase yang didapat akan berbeda.

2.6 Definisi *Hidden Markov Models* (HMM)

HMM adalah cara mencari *state* yang terbatas yang memiliki beberapa jumlah *state*. Itu memberikan sebuah kerangka peluang untuk pengamatan multivarian pemodelan *time series* (Hasan & Nath, 2005). HMM terdiri atas sebuah sinyal yang dimodelkan sebagai sebuah rantai Markov keadaan terhingga dan sebuah observasi yang dimodelkan sesuai proses observasi pada rantai Markov, hanya saja proses stokastik pada HMM merupakan proses stokastik ganda dimana salah satu prosesnya tidak dapat diobservasi (*hidden*).

Jika $X = \{x_1, x_2, \dots, x_T\}$ adalah sebuah proses markov dan $O = \{O_1, O_2, \dots, O_T\}$, adalah sebuah fungsi dari X , maka X adalah sebuah HMM yang dapat diobservasi melalui O , atau dapat ditulis $O = f(X)$ untuk suatu fungsi f . Parameter X menyatakan proses parameter-parameter yang tersembunyi, sementara parameter O menyatakan proses parameter-parameter yang diamati. Untuk ilustrasi HMM dapat dilihat dari gambar berikut.



Gambar 2.1 Ilustrasi HMM

(Firdaniza *et al*: 2006: 207)

Sebuah HMM dikarakteristikan dengan parameter berikut (Rabiner, 1989: 260-261).

1. N , jumlah *state* dalam model, dengan ruang *state* $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ dan *state* pada waktu t dinyatakan dengan X_t .
2. M , jumlah simbol pengamatan yang dimiliki setiap *state*, dengan ruang observasi $O = \{O_1, O_2, \dots, O_T\}$.
3. $A = [a_{ij}]$, himpunan distribusi kemungkinan perpindahan *state* (*transition probability matrix* / matriks peluang transisi).

Dimana

$$a_{ij} = P(X_{t+1} = j | X_t = i) \quad (8)$$

4. $B = [b_j(k)]$, himpunan simbol distribusi kemungkinan pengamatan pada *state* j (*emission probability matrix* / matriks peluang bersyarat).

Dimana:

$$b_j(k) = P(O_t = k | X_t = i), 1 \leq j \leq N \text{ dan } 1 \leq k \leq M \quad (9)$$

5. $\pi = [\pi_i]$, *probability distribution vector* / himpunan distribusi peluang *state* awal.

dimana $\pi_i = P(X_1 = i), 1 \leq i \leq N$

Sehingga HMM dapat dituliskan dalam notasi $\lambda = (A, B, \pi)$. Jika diberikan N, M, A, B , dan π , HMM dapat digunakan sebagai pembangkit barisan observasi $O = O_1, O_2, O_3, \dots, O_T$ (Rabiner, 1989: 261).

2.6.1 Tipe-Tipe HMM

2.6.1.1 Distribusi Peluang Pengamatan Diskrit

Rantai markov diskrit menggunakan peluang keluaran proses kuantisasi vektor sebelumnya. Pada analisis keuangan *time series*, pengamatan diskrit disimbolkan dengan himpunan O_1, O_2, \dots, O_T . Sebagai contoh model yang ditunjukkan oleh pergerakan harga lima unsur (sangat turun, sedikit turun, tidak berubah, sedikit naik, sangat naik). Fungsi kepadatan peluang dari simbol pengamatan akan membentuk.

$$b_j(O_t) = P(O_t = k | X_t = j), 1 \leq k \leq M \text{ (Zhang, 2004: 20-21)} \quad (10)$$

2.6.1.2 Distribusi Peluang Pengamatan Kontinu

Peluang HMM pada pengamatan kontinu, fungsi $b_j(o_t)$ merupakan *probability density function (pdf)* kontinu atau campuran dari *probability density functions (pdfs)* kontinu.

$$b_j(o_t) = \sum_{k=1}^M w_{jk} b_{jk}(o_t), \quad j = 1, \dots, N \quad (11)$$

Dengan fungsi kepadatan Gaussian tunggal membentuk:

$$b_{jk}(o_t) = N(o_t, \mu_{jk}, \Sigma_{jk}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right), \quad o_t \text{ nilai real dengan kepadatan}$$

Gaussian mulvariabel membentuk:

$$\begin{aligned} b_{jk}(o_t) &= N\left(o_t, \mu_{jk}, \sum_{jk}\right) \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{D/2} |\sum_{jk}|^{1/2}} \exp\left(-\frac{1}{2} (o_t - \mu_{jk})^T \sum_{jk}^{-1} (o_t - \mu_{jk})\right) \end{aligned}$$

o_t adalah sebuah vektor (Yingjian Zhang: 2004: 21-22) (12)

2.6.2 Asumsi –Asumsi pada HMM

Ada tiga asumsi pokok yang dibutuhkan dalam analisis HMM, yaitu.

2.6.2.1 Asumsi Markov

Pada asumsi markov menyatakan bahwa keadaan berikutnya hanya dipengaruhi oleh keadaan saat ini. Model yang dihasilkan adalah HMM orde pertama. Pada beberapa kasus di kehidupan nyata, keadaan selanjutnya mungkin dipengaruhi oleh k keadaan sebelumnya, yang akan menghasilkan model HMM orde ke k yang lebih sulit dianalisis daripada HMM orde pertama.

2.6.2.2 Asumsi Stasioneritas

Pada asumsi stasioneritas menyatakan bahwa peluang transisi dari suatu keadaan ke keadaan lainnya independen dengan waktu saat transisi itu terjadi. Sehingga untuk t_1 dan t_2 berlaku:

$$P(X_{t_1=j+1} = j | X_{t_1+1} = i) = P(X_{t_2=j+1} = j | X_{t_2+1} = i) = P_{ij} \quad (13)$$

2.6.2.3 Asumsi Kebebasan

Jika diketahui suatu barisan observasi $O = O_1, O_2, \dots, O_T$ dan suatu barisan keadaan $X = X_1, X_2, \dots, X_T$, maka pengamatan saat ini bersifat independen secara statistik dengan pengamatan sebelumnya, atau dapat dinyatakan dengan:

$$P(O | X, \lambda) = \prod_{t=1}^T P(O_t | X_t, \lambda) \quad (14)$$

2.6.3 Persoalan Utama dalam HMM

Terdapat tiga persoalan utama yang harus dipecahkan agar HMM dapat digunakan dalam suatu aplikasi nyata. Persoalan tersebut adalah (Rabiner, 1989: 261).

2.6.3.1 Menghitung Peluang Observasi

Bila diketahui suatu model $\lambda = (A, B, \pi)$ dan sebuah barisan observasi $O = \{O_1, O_2, \dots, O_T\}$. Kemudian akan dihitung $P(O | \lambda)$ yang dapat ditulis sebagai:

$$P(O | \lambda) = \sum_x P(O | X, \lambda) P(X | \lambda) \quad (15)$$

Di mana $X = \{X_1, X_2, \dots, X_T\}$ adalah suatu barisan $P(O|X, \lambda)$ adalah peluang barisan O untuk suatu barisan *state*, X , dan $P(X|\lambda)$ merupakan peluang dari X bila diberikan sebuah model. Karena pada HMM barisan observasi diasumsikan independen, maka

$$P(O|X, \lambda) = \prod_{t=1}^T P(O_t|X_t, \lambda) = b_1(O_1), b_2(O_2) \dots, b_T(O_T) \quad (16)$$

$$P(X|\lambda) = \pi(1) a_{12}, a_{23}, \dots, a_{T-1,T} \quad (17)$$

Untuk menghitung $P(O|\lambda)$ diperlukan $2T \cdot N^T$ kali operasi perhitungan, dengan N^T adalah kemungkinan *hidden state* yang terjadi jika barisan observasi sepanjang T dan *hidden state*-nya sebanyak N . sehingga meskipun untuk N dan T yang bernilai kecil, jumlah operasi perhitungan yang dibutuhkan secara komputasional akan sangat banyak. Algoritma yang banyak digunakan untuk penyelesaian masalah evaluasi adalah algoritma maju (*Forward Algorithm*) dan algoritma mundur (*Backward Algorithm*).

2.6.3.2 Menentukan Barisan Keadaan Tersembunyi

Permasalahan kedua pada HMM adalah *decoding problem*, yaitu menemukan barisan *state* terbaik (optimal) yang berasosiasi dengan barisan observasi O dari sebuah model λ yang juga telah diketahui. Barisan *state* yang optimal didefinisikan sebagai barisan *state* yang mempunyai peluang tertinggi dalam menghasilkan barisan observasi yang telah diketahui sebelumnya. Sehingga pada akhirnya diperoleh suatu barisan *state* X yang akan memaksimalkan

$P(X|O, \lambda)$. Namun, untuk suatu barisan observasi sepanjang T dan N *hidden state*, akan dihasilkan sebanyak N^T barisan yang mungkin untuk X .

Didefinisikan $\gamma_t(i)$ di mana $\gamma_t(i) = P(X_t = i|O, \lambda)$. Jika $\gamma_t(i)$ dijumlahkan terhadap i , karena $X_t = i$ merupakan partisi dari X maka menurut aturan Bayes mengenai partisi, hasilnya menjadi

$$\sum_{i=1}^N \gamma_t(i) = P(X_t = i|O, \lambda) = 1 \quad (18)$$

Sehingga, dapat dinyatakan bahwa *state* yang paling optimal untuk masing-masing t dapat diperoleh dari:

$$X_t^* = \arg \max_{1 \leq i \leq N} \gamma_t(i) \quad (19)$$

Dengan demikian akan dihasilkan barisan *state* yang paling optimal yaitu $X^* = X_1^*, X_2^*, \dots, X_T^*$ untuk suatu observasi $O = O_1, O_2, \dots, O_T$ yang diberikan. Sayangnya, pencarian barisan *state* yang paling optimal dengan cara tersebut, berpeluang menghasilkan barisan yang tidak valid, karena tidak mempertimbangkan peluang transisi *state*. Contohnya, apabila hasil dari perhitungan $X^* = \{X_1^* = i, X_2^* = j, X_3^* = k\}$, sementara diketahui bahwa proses tidak mungkin berpindah dari *state* j ke *state* k , atau $P(X_{t+1} = k|X_t = j) = 0$. Karena itu, untuk menghindari masalah tersebut, perlu digunakan suatu metode yang mempertimbangkan peluang transisi *state* pada proses pencarian barisan *state* yang paling optimal. Metode yang biasa digunakan untuk penyelesaian masalah ini menggunakan algoritma *Viterbi* dan entropi.

2.6.3.3 Memprediksi Parameter-parameter HMM

Permasalahan ketiga berkaitan dengan bagaimana menentukan estimasi 3 parameter HMM A , B dan π sehingga terbentuk model baru $\widehat{\lambda}(\widehat{A}, \widehat{B}, \widehat{\pi})$ dimana $P(O|\widehat{\lambda}) \geq P(O|\lambda)$. Dengan kata lain, permasalahan ketiga adalah masalah optimasi, dan permasalahan yang harus dipecahkan adalah mengestimasi model terbaik yang dapat menjelaskan suatu barisan observasi.

Untuk menyelesaikan permasalahan terakhir pada HMM ini, biasanya digunakan algoritma *Baum-Welch* yang merupakan kasus khusus yang digunakan untuk mempelajari model-model peluang dalam suatu kasus yang melibatkan keadaan-keadaan tersembunyi.

2.6.4 Metode Penyelesaian Masalah-Masalah dalam HMM

2.6.4.1 Menghitung Peluang Observasi dengan Menggunakan Algoritma

Forward-Backward

Operasi evaluasi dalam HMM adalah perhitungan peluang dari urutan nilai observasi yang diberikan oleh HMM. Untuk menghitung peluang terjadinya suatu barisan observasi dibutuhkan algoritma yang lebih efisien untuk menyelesaikan masalah evaluasi. Algoritma yang banyak digunakan untuk penyelesaian masalah evaluasi adalah algoritma maju (*Forward Algorithm*) yang keadaannya mengalir ke depan, algoritma mundur (*Backward Algorithm*) yang keadaannya mengalir ke belakang dari observasi terakhir saat T , dan algoritma maju-mundur (*Forward-Backward Algorithm*) yang merupakan gabungan dari algoritma *Forward-*

Barward (Rabiner, 1989: 262). Algoritma *Forward-Backward* digunakan untuk menentukan peluang munculnya barisan observasi O_1, O_2, \dots, O_T untuk suatu $\lambda = (A, B, \pi)$ tertentu, yaitu $P(O_1 = o_1, O_2 = o_2, \dots, O_T = o_T | \lambda)$.

Tiap pengamatan pada waktu t , peluang urutan *state* $S = (s_1, s_2, \dots, s_T)$ fungsi pembangkit dari pengamatan dihitung dengan:

$$\begin{aligned} P(O|S, \mu) &= \prod_{t=1}^T P(O_t | s_t, s_{t+1}, \mu) \\ &= b_{s_1}(o_1) \dots b_{s_1 s_2}(o_2) \dots b_{s_{T-1} s_T}(o_T) \end{aligned} \quad (20)$$

Dan state peluang transisi,

$$P(S|\mu) = \pi_{s_1} \cdot a_{s_1 s_2} \cdot a_{s_2 s_3} \dots a_{s_{T-1} s_T} \quad (21)$$

Peluang bersama dari O dan S:

$$P(O, S|\mu) = P(O|S, \mu) P(S|\mu) \quad (22)$$

Oleh karena itu,

$$\begin{aligned} P(O|\mu) &= \sum_S P(O|S, \mu) P(S|\mu) \\ &= \sum_{s_1, \dots, s_{T+1}} \pi_{s_1} \prod_{t=1}^T a_{s_t s_{t+1}} b_{s_t s_{t+1}} o_t \end{aligned} \quad (23)$$

Pertama, dijelaskan prosedur *Forward*, diasumsikan variabel maju $\alpha_t(i)$ didefinisikan sebagai: $\alpha_t(i) = P(O_1, O_2, \dots, O_T, q_t = S_i | \lambda)$ yaitu kemungkinan

rangkaian pengamatan parsial hingga waktu t dan berada pada *state* S_i pada waktu t , jika diberikan model λ . Maka $\alpha_t(i)$ dapat dihitung dengan induksi sebagai berikut.

1. Inisialisasi

$$\alpha_t(i) = \pi_i b_i(O_1); \quad 1 \leq i \leq N \quad (24)$$

Persamaan tersebut diperoleh dari definisi variabel maju dengan cara mensubstitusikan dua definisi parameter HMM yaitu $\pi(i) = P(X_t = i)$ dan $b_i(k) = P(O_t = k | X_t = i)$:

2. Induksi

$$\alpha_{t+1}(j) = \left[\sum_{i=1}^N \alpha_t(i) a_{ij} \right] b_j(O_{t+1}); \quad 1 \leq t \leq T - 1; \quad 1 \leq j \leq N \quad (25)$$

Pada tahap ini akan akan dihitung nilai α pada saat $t > 1$, sama seperti pada inisialisasi, pembuktian dilakukan dengan mensubstitusikan dua parameter HMM yaitu $b_j(k) = P(O_t = k | X_t = i)$ dan a_{ij} .

3. Terminasi

$$P(O | \lambda) = \sum_{i=1}^N \alpha_T(i) \quad (26)$$

Langkah pertama merupakan inisialisasi, langkah induksi merupakan langkah yang paling utama pada prosedur *Forward*. $P(O | \lambda)$ dapat dicari dengan menjumlahkan variabel maju dengan $t = T$ dari semua *state*. $P(O | \lambda)$ merupakan peluang model menghasilkan rangkaian pengamatan O_1, O_2, \dots, O_T .

Langkah algoritma mundur hampir sama dengan algoritma maju. Namun bedanya, pada algoritma *Backward* inisialisasi didasarkan pada seluruh observasi yang ada. Jadi dengan cara yang sejenis dapat didefinisikan variabel *Backward* $\beta_t(i)$ sebagai berikut:

$$\beta_t(i) = P(O_{t+1}, O_{t+2}, \dots, O_T | q_t = S_i, \lambda) \quad (27)$$

yaitu kemungkinan rangkaian pengamatan dari $t + 1$ hingga T jika diberikan *state* S_i pada waktu t dan model λ . $\beta_t(i)$ dapat diselesaikan sebagaimana $\alpha_t(i)$.

1. Inisialisasi

$$\beta_T(i) = 1; \quad 1 \leq i \leq N \quad (28)$$

Pada tahap ini, dinyatakan $\beta_T(i) = 1$ karena diasumsikan i adalah *state* final, dan bernilai nol untuk i yang lainnya.

2. Induksi

$$\beta_t(i) = \sum_{j=1}^N a_{ij} b_j(O_{t+1}) \beta_{t+1}(j); t = T - 1, T - 2, \dots, 1; 1 \leq i \leq N \quad (29)$$

3. Terminasi

$$P(O | \lambda) = \sum_{j=1}^N b_j(O_1) \pi(j) \beta_1(j) \quad (30)$$

Variabel *Backward* akan digunakan pada persoalan ini, melakukan estimasi nilai parameter-parameter HMM. Parameter-parameter tersebut diantaranya akan digunakan untuk menentukan matriks peluang yang digunakan untuk menghitung memprediksi harga IHSG pada periode yang akan datang.

2.6.4.2 Menghitung Barisan Keadaan Tersembunyi dengan Menggunakan

Algoritma Viterbi

Algoritma *Viterbi* dikenalkan oleh Andrew J. pada tahun 1967. Algoritma ini pertama kali digunakan untuk menyelesaikan masalah pengkodean yang rumit, namun seiring perkembangan ilmu pengetahuan algoritma *Viterbi* telah banyak digunakan untuk mempermudah menyelesaikan masalah pada bidang-bidang lain.

Salah satunya algoritma *Viterbi* digunakan dalam HMM untuk mencari barisan keadaan tersembunyi yang paling optimal dari suatu barisan yang terobservasi.

Didefinisikan

$$\arg \max_y \{z\} \quad (31)$$

yaitu, argumen y yang bersesuaian dengan nilai maksimum dari z . Algoritma *Viterbi* memaksimalkan $P(X, O)$ dan peluang bersyarat $P(X|O)$ secara bersamaan berdasarkan fakta bahwa

$$\arg \max_x P(X|O, \lambda) = \arg \max_x \left\{ \frac{P(X|O, \lambda)}{P(O|\gamma)} \right\} \quad (32)$$

Algoritma *Viterbi* mendefinikan:

$$\delta_t(i) = \max_{X_1, X_2, \dots, X_{t-1}} P(O_1, O_2, \dots, O_t, X_1, X_2, \dots, X_{t-1}, X_t = i | \lambda) \quad (33)$$

$$\psi_1(j) = \arg \max_{1 \leq i \leq N} \{\delta_{t-1}(i) a_{ij}\} \quad (34)$$

Variabel $\delta_t(i)$ menyatakan peluang terbesar sepanjang t observasi pertama dan berakhir pada *state* i . Sehingga $\delta_t(i)$ merupakan peluang dari barisan *state* yang paling optimal untuk barisan observasi secara parsial. Sementara $\psi_1(j)$ menyimpan *state* sebelumnya yang akan membentuk barisan *state* yang paling optimal. Algoritma *Viterbi* terdiri atas empat tahap:

1. Inisialisasi

Pada saat $t = 1$,

$$\delta_1(i) = P(X_1 = i, O_1)$$

$$= P(O_1|X_1 = i) P(X_1 = i) \quad (35)$$

Dengan mensubstitusikan asumsi awal pada HMM yaitu $b_i(k) = P(O_t = k|X_t = i)$ dan $\pi_i = P(X_1 = i)$ diperoleh:

$$\delta_1(i) = b_i(O_1)\pi_i \quad (36)$$

Pada tahap ini

$$\psi_1(i) = 0 \quad (37)$$

2. Rekursi

Pada tahap rekursi,

$$\delta_t(j) = b_j(O_t) \max_{1 \leq i \leq N} \{a_{ij} \delta_{t-1}(i)\} \quad (38)$$

3. Terminasi

$$P^* = \max_{1 \leq i \leq N} \{\delta_T(i)\} \quad (39)$$

$$X_T^* = \arg \max_{1 \leq i \leq N} \{\delta_T(i)\} \quad (40)$$

4. Backtracking

$$X_t^* = \psi_{t+1}(X_{t+1}^*), \quad t = T - 1, T - 2, \dots, 1 \quad (41)$$

2.6.4.3 Prediksi Parameter HMM dengan Menggunakan Algoritma Baum-

Welch

Permasalahan yang ketiga adalah mengubah parameter HMM, $\lambda = (A, B, \pi)$ sehingga $P(O|\lambda)$ menjadi maksimal. Untuk menyelesaikan masalah ini digunakan Algoritma *Baum-Welch*. Dalam algoritma *Baum-Welch*, juga didefinisikan empat variabel, yaitu: variabel *Forward* (maju), variabel *Backward* (mundur), variabel $\xi_t(i, j)$, dan variabel $\gamma_t(i)$. Variabel *Forward* dan variabel *Backward* akan digunakan dalam perhitungan variabel $\xi_t(i, j)$, dan variabel $\gamma_t(i)$.

Untuk menghitung prediksi parameter HMM dengan menggunakan algoritma *Baum-Welch* pertama-tama definisikan variabel maju dan variabel mundur sebagai berikut.

$$\begin{cases} \alpha_t(i) = P(O_1, O_2, \dots, O_t, X_T = i | \lambda) \\ \beta_t(i) = P(O_{t+1}, O_{t+2}, \dots, O_T, X_t = i | \lambda) \end{cases} \quad (42)$$

Kemudian didefinisikan sebuah variabel baru $\xi_t(i, j)$ dimana $\xi_t(i, j)$ adalah peluang proses berada pada *state-i* pada waktu t dan berada pada *state-j* pada waktu j bila diketahui model barisan observasinya:

$$\xi_t(i, j) = P(X_t = i, X_{t+1} = j | O, \lambda) \quad (43)$$

Dengan menggunakan definisi peluang bersyarat dan aturan bayes, maka variabel $\xi_t(i, j)$ dapat dinyatakan sebagai:

$$\begin{aligned} \xi_t(i, j) &= P(X_t = i, X_{t+1} = j | O, \lambda) \\ &= \frac{P(O_1, O_2, \dots, O_t, X_t = i | \lambda) P(X_{t+1} = j | X_t = i) P(O_{t+1} | X_{t+1} = j) P(O_{t+2}, \dots, O_T, X_t = j | \lambda)}{P(O | \lambda)} \\ &= \frac{\alpha_t(i) a_{ij} b_j(O_{t+1}) \beta_{t+1}(j)}{P(O | \lambda)} \end{aligned} \quad (44)$$

Definisi dari variabel *Forward* dan *Backward* dapat ditulis $\xi_t(i, j)$, dalam bentuk (Rabiner, 1989: 264):

$$\xi_t(i, j) = \frac{\alpha_t(i) a_{ij} b_j(O_{t+1}) \beta_{t+1}(i)}{P(O | \lambda)}$$

$$= \frac{\alpha_t(i) a_{ij} b_j(O_{t+1}) \beta_{t+1}(i)}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \alpha_t(i) a_{ij} b_j(O_{t+1}) \beta_{t+1}(i)} \quad (45)$$

Dengan diperoleh nilai $\xi_t(i, j)$, dapat dihitung peluang proses berada pada *state i* pada waktu t , $\gamma_t(i)$ dengan menjumlahkan $\xi_t(i, j)$ atas j :

$$\gamma_t(i) = \sum_{j=1}^N \xi_t(i, j) \quad (46)$$

Karena diketahui dari hasil sebelumnya bahwa $\gamma_t(i)$ merupakan peluang proses berada pada *state i* pada waktu t , maka prediksi parameter π :

$$\begin{aligned} \hat{\pi}(i) &= \text{peluang seringnya (beberapa kali) di } state S_i \text{ ke } state S_j \\ &= \gamma_t(i) \end{aligned} \quad (47)$$

Sementara untuk prediksi a_{ij} adalah:

$$\begin{aligned} \hat{a}_{ij} &= \frac{\text{peluang jumlah perpindahan dari } state S_i \text{ ke } state S_j}{\text{peluang jumlah perpindahan di } state j} \\ &= \frac{\sum_{t=1}^{T-1} \xi_t(i, j)}{\sum_{t=1}^{T-1} \gamma_t(i)} \end{aligned} \quad (48)$$

Prediksi tersebut diperoleh dengan membagi jumlah transisi dari *state i* ke *state j* dengan total seluruh transisi dari *state i*. Begitu juga dengan prediksi $b_i(j)$ yaitu:

$$\hat{b}_i(j) = \frac{\text{peluang jumlah perpindahan pada } state j \text{ dan pengamatan simbol } v_t}{\text{peluang jumlah perpindahan pada } state j}$$

$$= \frac{\sum_{t=1, O_t=j}^{T-1} \gamma_t(i)}{\sum_{t=1}^{T-1} \gamma_t(i)} \quad (49)$$

Yang diperoleh dengan membagi jumlah *state* yang menghasilkan observasi *j* pada saat proses berada pada *state i* dengan jumlah seluruh proses yang berada pada *state i*.

2.7 Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)

Saham merupakan surat bukti penyertaan modal dari investor terhadap perusahaan yang melakukan penjualan saham atau emisi saham. Indeks harga saham adalah indikator yang menunjukkan pergerakan harga saham. Indeks berfungsi sebagai indikator tren pasar, artinya pergerakan indeks menggambarkan kondisi pasar pada suatu saat apakah pasar sedang aktif atau lesu (Novitasari, 2013).

Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), yang dalam Bahasa Inggris disebut juga *Jakarta Composite Index* (JCI) atau *JSX Composite* merupakan salah satu indeks pasar saham yang digunakan oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) yang dahulu bernama Bursa Efek Jakarta (BEJ). IHSG pertama kali diperkenalkan pada tanggal 1 April 1983, sebagai indikator pergerakan harga saham yang tercatat di bursa. Indeks ini mencakup pergerakan harga seluruh saham biasa dan saham preferen yang tercatat di BEI. Hari dasar untuk perhitungan IHSG adalah tanggal 10 Agustus 1982 dengan nilai 100. Sedangkan jumlah saham yang tercatat pada waktu itu adalah sebanyak 13 saham.

Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), yaitu indeks yang mencerminkan pergerakan seluruh saham yang terdapat di Bursa Efek Indonesia (BEI). Seiring dengan perkembangan dan dinamika pasar, IHSG mengalami periode naik dan turun karena perubahan saham-saham yang tercatat di bursa tersebut. Pergerakan indeks menjadi indikator penting bagi para investor untuk menentukan apakah mereka akan menjual, menahan, atau membeli suatu atau beberapa saham (Istriyansah, 2013).



Gambar 2.2 Pergerakan Harga IHSG Tahun 2014

(<http://www.juruscuan.com/ihsq/372-kinerja-pasar-saham-di-tahun-2014>)

Perhitungan IHSG dilakukan setiap hari, yaitu setelah penutupan perdagangan setiap harinya. Dalam waktu dekat, diharapkan perhitungan IHSG

dapat dilakukan beberapa kali atau bahkan dalam beberapa menit, hal ini dapat dilakukan setelah sistem perdagangan otomatis diimplementasikan dengan baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini penulis melakukan berbagai langkah untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik. Rencana penelitian harus logis, diikuti oleh unsur-unsur yang urut, konsisten, dan operasional yang menyangkut bagaimana penelitian tersebut akan dijalankan. Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu

3.1 Merumuskan Masalah

Tahap ini dimaksudkan untuk memperjelas permasalahan yang ada dalam penelitian. Selain itu perumusan masalah juga menjadi sangat penting karena hal ini menjadi dasar dan tujuan akhir penelitian ini.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan penelaah sumber pustaka yang relevan yang nantinya akan digunakan untuk mengkaji materi dan mengumpulkan data serta informasi yang akan dibutuhkan dalam melakukan penelitian. Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan melalui sumber-sumber pustaka seperti buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang berkaitan dengan peramalan

atau prediksi, saham, IHSG, proses stokastik, markov model dan *Hidden Markov Models* (HMM).

3.2.1.1 Perancangan Model HMM.

Pada bagian ini dipelajari pustaka-pustaka yang berkaitan dengan peramalan atau prediksi, saham, IHSG, proses stokastik, markov model, dan HMM yang selanjutnya akan digunakan sebagai cara untuk membentuk model prediksi parameter HMM. Melalui model parameter yang terbentuk tersebut dapat diketahui barisan keadaan tersembunyi yang dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan harga IHSG pada periode yang akan datang.

3.2.1.2 Pelatihan Model HMM.

Pada bagian ini dilakukan *study* tentang metode-metode yang digunakan untuk pelatihan sistem, identifikasi dan pengujian sistem.

3.2.2 Analisis Data dan Pemecahan Masalah

Dari berbagai sumber pustaka yang sudah menjadi bahan kajian, diperoleh suatu pemecahan masalah. Selanjutnya dilakukan langkah-langkah pemecahan masalah.

3.2.2.1 Data Input

Data yang diperoleh dan dianalisis pada penelitian ini adalah data harian pergerakan harga IHSG tanggal 2 Januari sampai dengan tanggal 30 Desember tahun 2014 sejumlah 241 data. Pada pergerakan harga IHSG menunjukkan pola data berbentuk *tend* (T). IHSG termasuk pola data berbentuk *tend* (T) karena ada kenaikan atau penurunan jangka panjang dalam data. Faktor yang mempengaruhi

perubahan pergerakan harga IHSG diantaranya, faktor tingkat suku bunga SBI, harga minyak dunia, harga emas dunia, kurs rupiah, indeks Nikkei, indeks Dow Jones dan lain sebagainya. Data selalu mengalami kenaikan dan penurunan.

3.3 Pengolahan Data dengan menggunakan *Hidden Markov Models*

Pada pengolahan data menggunakan HMM, tidak dapat dilakukan pengamatan data secara langsung (*hidden*) artinya pada data yang terobservasi pengamatan dilakukan secara tidak langsung. Jika $X = \{X_1, X_2, \dots\}$ adalah sebuah proses markov, dan $O = \{O_1, O_2, \dots\}$ adalah sebuah fungsi dari X maka X adalah sebuah HMM yang dapat diobservasikan melalui O , atau dapat ditulis $O = f(x)$ untuk suatu fungsi f . Parameter X menyatakan *state proses* yang tersembunyi (*hidden*), sementara parameter O menyatakan observasi proses yang dapat diobservasi. Dalam menentukan *hidden state*, data dikategorikan menjadi beberapa *state*. Dalam penelitian ini kasus mencari prediksi parameter IHSG dimisalkan terdapat 4 buah *state* yaitu, naik-naik (S_1), naik-turun (S_2), turun-naik (S_3) dan turun-turun (S_4).

3.3.1 Menentukan Parameter HMM

Mencari lima parameter HMM, yaitu.

1. Menentukan nilai N .
2. Menentukan nilai M .

- Menentukan nilai *Transition Probability Matrix* atau matriks peluang transisi ($A = [a_{ij}]$) yang akan menghasilkan matriks A dengan ordo $N \times N$.

$$A = [a_{ij}] = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & \dots & a_{NN} \end{pmatrix}$$

- Menentukan nilai *Emission Probability Matrix* atau nilai matriks peluang bersyarat ($B = [b_i(k)]$) yang akan menghasilkan matriks B dengan ordo $N \times M$.

$$B = [b_i(k)] = \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{M1} & \dots & b_{NM} \end{pmatrix}$$

- Menentukan nilai *Probability Distribution Vector* (π) atau nilai himpunan distribusi awal $\pi = [\pi(i)]$.

3.3.2 Menghitung Prediksi Parameter IHSG

Untuk menghitung prediksi parameter IHSG dengan menggunakan HMM terdapat tiga langkah yang harus dilakukan, yaitu.

- Menghitung peluang observasi dengan menggunakan algoritma *Forward-Backward*.
- Menghitung barisan keadaan tersembunyi dengan menggunakan algoritma *Viterbi*.
- Menghitung prediksi parameter HMM dengan menggunakan algoritma *Baum-Welch*.

3.4 Penarikan Kesimpulan

Langkah ini merupakan langkah terakhir dari penelitian. Penarikan simpulan didasarkan pada studi pustaka dan pembahasan permasalahan. Simpulan yang diperoleh merupakan hasil analisis dari penelitian melalui langkah-langkah pemecahan masalah. Simpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah tentang bagaimana prediksi pergerakan harga Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) pada periode yang akan datang melalui data harga IHSG periode sebelumnya dengan menggunakan metode *Hidden Markov Models* (HMM).

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai prediksi pergerakan harga saham menggunakan *Hidden Markov Models* (HMM) dapat disimpulkan bahwa Hasil prediksi parameter IHSG yang diperoleh pada analisis menunjukkan $\hat{\lambda} = (\hat{A}, \hat{B}, \hat{\pi}) > \lambda = (A, B, \pi)$, sehingga dapat ditulis $P(O|\hat{\lambda}) \geq P(O|\lambda)$ yang artinya prediksi pergerakan harga IHSG pada periode satu hari yang akan datang mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan periode sebelumnya. Peningkatan tersebut dapat dilihat dengan membandingkan nilai peluang untuk masing-masing *state* dan nilai peluang keadaan pada setiap *state* parameter $\lambda = (A, B, \pi)$ dan $\hat{\lambda} = (\hat{A}, \hat{B}, \hat{\pi})$.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, saran yang dapat direkomendasikan peneliti adalah sebagai berikut.

1. Algoritma *Forward-Backward*, algoritma *Viterbi*, dan algoritma *Baum-Welch* dalam HMM adalah algoritma yang hanya dapat digunakan untuk mencari prediksi keadaan yang akan datang. Sebagai penelitian lanjutan jika ingin mencari peramalan keadaan yang akan datang dengan

menggunakan teori HMM harus dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan teori *EM (Expectation Maximization)*.

2. Karena nilai parameter HMM berbentuk matriks, maka dalam perhitungannya dapat menggunakan bantuan program seperti excel dan MATLAB, namun untuk matriks yang ukurannya lebih besar dan perhitungan yang lebih rumit dapat menggunakan bantuan program MATLAB yang memang didesain untuk membantu penyelesaian hitungan angka dalam bentuk matriks.

DAFTAR PUSTAKA

- D., Kavitha, Udhayakumar A & Nagarajan D. 2012. *Stock Market Trend Analysis Using Hidden Markov Models*. Corresponding Author. Tersedia di <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1311/1311.4771.pdf>.
- Firdaniza., Gusriani Nurul., & Akmal. 2006. *Hidden Markov Model*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Trend Penelitian dan Pembelajaran Matematika di Era ICT. Bandung: Universitas Padjadjaran. Tersedia di <http://eprints.uny.ac.id/7203/1/M-1%20%20Firdaniza,%20Nurul%20G,%20Akmal.pdf>.
- Hassan, M. R. & Baikunth Nath. 2005. *Stock Maeket Forcasting Using Hidden Markov Model: A New Approach. Proceedings of the 2005 5th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA'05)*. Tersedia di http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=1578783&abstractAccess=no&userType=inst.
- Hillier, F. S., Lieberman, G. J. 2008. *Introduction to Operation Research. 8th Edition Jilid 2*. Yogyakarta: Andi.
- Istriyansah. 2013. *Pengaruh Inflasi, Harga Minyak Mentah Indonesia, dan Suku Bunga (BI Rate) terhadap Indeks Harga Saham Gabunagn (IHSG) (Data Per Bulan Periode 2006-2012)*. Jurnal Ilmiah. Malang: Universitas Brawijaya. Tersedia di <http://jimfeb.ub.ac.id/index.php/jimfeb/article/view/722/664>.
- Langi, Y. A. R. 2011. *Penentuan Klasifikasi State pada Rantai Markov dengan Menggunakan Nilai Eigen dari Matriks Peluang Transisi*. Jurnal Ilmiah Sains Vol II No I. Manado: Universitas Sam Ratulangi. Tersedia di <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0CEwQFjAI&url=http%3A%2F%2Fjournal.unsrat.ac.id%2Findex.php%2FJIS%2Farticle%2Fdownload%2F54%2F50&ei=cRJ3VYLCIY2m8AWU64KgBQ&usg=AFQjCNEYF2HyVtNF7kiSoBzBHDIDl oILHw&sig2=EMMUWlV6lrMoMbVlCR7rw&bvm=bv.95039771,d.dGc>.
- Makridakis, Spyros, dkk. (Penterjemah) Untung S. Andrianto dkk. 1993. *Metode dan Aplikasi Peramalan. Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

- Mulyana, Sri., Alfiahayati., & Wijaya Adhi Surya. 2008. *Penerapan Hidden Markov Model Dalam Clustering Sequence Protein Globin*. Prosiding Seminar Nasional Teknoin Bidang Teknik Informatika ISBN: 978-979-3980-15-7. Tersedia di <http://journal.uii.ac.id/index.php/Teknoin/article/viewFile/2136/1942>.
- Nugraha. 1982. *Sendi-Sendi Statistika Edisi Pertama*. Jakarta. Rajawali Jakarta.
- Papoulis, Athanasios., (Penerjemah) Subana. 1992. *Probabilitas, Variabel Random, dan Proses Stokastik Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prasetyo, M.E.B., 2011. *Teori Dasar Hidden Markov Model*. Makalah II2091 Probabilitas dan Statistik-Sem I Tahun 2010/2011. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Tersedia di <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Probst/20102011/Makalah2010/MakalahProbst2010025.pdf>.
- Rabiner, L. R. 1989. *A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in speech recognition*. Proceedings of the IEEE,. Vol. 77., No. 2, pp. 225-286. Tersedia di <http://www.ece.ucsb.edu/Faculty/Rabiner/ece259/Reprints/tutorial%20on%20hmm%20and%20applications.pdf>
- Ross, S. M. 2010. *Introduction to Probability Models (10th ed)*. California: University of Southern California.
- Supranto, J. 1986. *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid Kedua*. Jakarta: Erlangga
- Walpole, R. E., (Penterjemah) Sumantri, Bambang. 1990. *Pengantar Statistika Edisi Ketiga*. Jakarta: Gramedia.
- Yohanes, Tomi., Rokhana Dwi Becti., & Afan Galih Salman. 2013. *Perancangan Program Hidden Markov Model dan Principal Component Analysis untuk Peramalan Harga Harian Saham*. Artikel Ilmiah. Jakarta: Universitas Bina Nusantara. Tersedia di <http://www.distrodoc.com/305843-perancangan-program-hidden-markov-model-dan-principal>.
- Zhang, Yingjiang. 2004. *Prediction of Financial Time Series with Hidden Markov Models*. Thesis. China: Shandong University. Tersedia di https://www.cs.sfu.ca/~anoop/students/rzhang/rzhang_msc_thesis.pdf.

<http://www.duniainvestasi.com/bei/prices/stock/COMPOSITE>.

<http://www.jurusuan.com/ihsg/372-kinerja-pasar-saham-di-tahun-2014>.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

Lampiran 1

Lambang Statistika yang Digunakan pada Penelitian

No	Huruf Besar	Huruf Kecil	Membacanya
1	A	α	Alfa
2	B	β	Beta
3	Γ	γ	Gamma
4	Δ	δ	Delta
5	H	η	Eta
6	Λ	λ	Lamdha
7	M	μ	Myu
8	Ξ	ξ	Ksi
9	Π	π	Pi
10	Ψ	ψ	Psai
11	P	P	Permutasi

Lampiran 2

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Januari Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
2/1/2014	4274.1770	4,294.5000	4,327.2650	4,287.8080	4,327.2650	53.0880	3,341,497,754,039
3/1/2014	4,327.2650	4,297.7100	4,298.2310	4,247.9870	4,257.6630	- 69.6020	3,353,071,173,240
6/1/2014	4,257.6630	4,259.5800	4,263.6230	4,188.3750	4,202.8090	-54.8540	3,111,904,578,325
7/1/2014	4,202.8090	4,206.3000	4,212.3170	4,175.8060	4,175.8060	-27.0030	3,354,929,851,171
8/1/2014	4,175.8060	4,183.5500	4,204.3020	4,161.1930	4,200.5930	24.7870	3,701,860,859,827
9/1/2014	4,200.5930	4,199.9700	4,216.8220	4,189.1210	4,201.2180	0.6250	4,151,781,519,707
10/1/2014	4,201.2180	4,196.6900	4,270.1590	4,190.5630	4,254.9710	53.7530	5,168,136,291,442
13/1/2014	4,254.9710	4,294.1900	4,393.3200	4,292.3340	4,390.7710	135.8000	8,099,572,108,193
15/1/2014	4,390.7710	4,402.3600	4,459.4770	4,398.1170	4,441.5940	50.8230	7,654,761,662,406
16/1/2014	4,441.5940	4,455.5400	4,457.7640	4,411.9060	4,412.4890	-29.1050	5,181,308,156,648
17/1/2014	4,412.4890	4,408.3700	4,429.5690	4,391.1770	4,412.2280	-0.2610	4,088,825,652,340
20/1/2014	4,412.2280	4,408.0300	4,435.9680	4,407.8770	4,431.5720	19.3440	3,984,136,663,464
21/1/2014	4,431.5720	4,442.3500	4,457.5160	4,440.2400	4,452.4990	20.9270	4,776,258,075,384
22/1/2014	4,452.4990	4,445.2500	4,477.4890	4,437.0570	4,477.4890	24.9900	5,555,646,373,543
23/1/2014	4,477.4890	4,495.4800	4,510.2160	4,483.2460	4,496.0420	18.5530	5,811,816,919,309
24/1/2014	4,496.0420	4,479.3900	4,480.6170	4,437.3430	4,437.3430	-58.6990	4,746,096,494,183
27/1/2014	4,437.3430	4,357.7300	4,360.3530	4,286.4440	4,322.7800	-114.5630	5,078,532,793,964
28/1/2014	4,322.7800	4,311.6300	4,353.8620	4,293.9850	4,341.6510	18.8710	5,282,812,802,728
29/1/2014	4,341.6510	4,355.9200	4,432.3480	4,355.9250	4,417.3490	75.6980	5,456,196,841,669
30/1/2014	4,417.3490	4,368.6600	4,418.7570	4,347.7300	4,418.7570	1.4080	4,986,439,748,988

Lampiran 3

Daftar Pergerakan Harga IHSB Bulan Febuari Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
3/2/2014	4,418.7570	4,407.0000	4,407.0000	4,410.7770	4,386.2590	-32.4980	3,866,313,671,732
4/2/2014	4,386.2590	4,386.2590	4,386.2590	4,367.3010	4,352.2560	-34.0030	3,986,713,545,545
5/2/2014	4,352.2560	4,352.2560	4,352.2560	4,391.8850	4,384.3100	32.0540	4,211,490,470,660
6/2/2014	4,384.3100	4,384.3100	4,384.3100	4,424.7090	4,424.7090	40.3990	5,118,455,320,863
7/2/2014	4,424.7090	4,424.7090	4,424.7090	4,474.1980	4,466.6650	41.9560	6,027,259,963,826
10/2/2014	4,466.6650	4,466.6650	4,466.6650	4,502.7750	4,450.7480	-15.9170	5,329,708,319,928
11/2/2014	4,450.7480	4,450.7480	4,475.1480	4,475.1480	4,470.1900	19.4420	5,618,871,937,027
12/2/2014	4,470.1900	4,470.1900	4,502.1870	4,502.1870	4,496.2860	26.0960	5,895,679,932,939
13/2/2014	4,496.2860	4,496.2860	4,500.3220	4,500.3220	4,491.6600	-4.6260	4,750,662,407,658
14/2/2014	4,491.6600	4,491.6600	4,512.7490	4,512.7490	4,508.0440	16.3840	5,273,183,005,725
17/2/2014	4,508.0440	4,508.0440	4,560.1020	4,560.1020	4,555.3680	47.3240	7,261,604,625,492
18/2/2014	4,555.3680	4,555.3680	4,570.3050	4,570.3050	4,556.1910	0.8230	5,963,618,378,014
19/2/2014	4,556.1910	4,556.1910	4,592.6510	4,592.6510	4,592.6510	36.4600	7,051,658,740,414
20/2/2014	4,592.6510	4,583.5700	4,598.2210	4,598.2210	4,598.2210	5.5700	7,450,664,500,800
21/2/2014	4,598.2210	4,614.8900	4,650.4600	4,650.4600	4,646.1530	47.9320	6,578,207,919,770
24/2/2014	4,646.1530	4,652.7800	4,665.2670	4,665.2670	4,623.5740	-22.5790	4,634,926,652,090
25/2/2014	4,623.5740	4,628.1900	4,643.1130	4,643.1130	4,577.2910	-46.2830	5,264,661,465,158
36/2/2014	4,577.2910	4,562.4900	4,571.0550	4,571.0550	4,532.7200	-44.5710	5,982,562,159,070
27/2/2014	4,532.7200	4,533.9400	4,575.3290	4,575.3290	4,568.9400	36.2200	5,208,869,107,359
28/2/2014	4,568.9400	4,581.4400	4,620.2160	4,620.2160	4,620.2160	51.2760	7,041,809,004,804

Lampiran 4

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Maret Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
3/3/2014	4,620.2160	4,589.6200	4,589.9260	4,567.7600	4,584.2050	-36.0110	7,298,786,748,042
4/3/2014	4,584.2050	4,581.3100	4,602.1990	4,568.6550	4,601.2840	17.0790	5,095,684,199,834
5/3/2014	4,601.2840	4,621.1300	4,659.1720	4,621.0440	4,659.1720	57.8880	6,517,110,037,641
6/3/2014	4,659.1720	4,667.7800	4,687.8570	4,657.0130	4,687.8570	28.6850	7,153,341,172,674
7/3/2014	4,687.8570	4,700.4200	4,708.4620	4,680.5000	4,685.8900	-1.9670	7,764,126,139,595
10/3/2014	4,685.8900	4,665.2400	4,689.3440	4,654.5780	4,677.2460	-8.6440	6,235,046,776,771
11/3/2014	4,677.2460	4,673.3800	4,706.6040	4,672.5400	4,704.2140	26.9680	5,971,202,583,577
12/3/2014	4,704.2140	4,680.7100	4,698.4750	4,667.3920	4,684.3850	-19.8290	6,044,610,045,085
13/3/2014	4,684.3850	4,694.9200	4,726.1670	4,691.2910	4,726.1670	41.7820	7,098,212,574,718
14/3/2014	4,726.1670	4,693.8200	4,878.6430	4,676.2320	4,878.6430	152.4760	15,908,642,759,178
17/3/2014	4,878.6430	4,887.3600	4,903.4970	4,845.7800	4,876.1880	-2.4550	11,513,229,803,630
18/3/2014	4,876.1880	4,878.5400	4,895.4990	4,802.0190	4,805.6120	-70.5760	8,368,928,072,962
19/3/2014	4,805.6120	4,817.5000	4,838.1830	4,816.7110	4,821.4570	15.8450	8,246,939,114,227
20/3/2014	4,821.4570	4,807.7200	4,808.9300	4,691.1410	4,698.9730	-122.4840	7,220,227,489,350
21/3/2014	4,698.9730	4,710.5100	4,736.3010	4,661.6120	4,700.2150	1.2420	7,613,925,445,514
24/3/2014	4,700.2150	4,712.1200	4,727.6220	4,695.3580	4,720.4200	20.2050	5,633,538,355,618
25/3/2014	4,720.4200	4,706.2500	4,712.7650	4,694.2480	4,703.0910	-17.3290	5,436,806,865,264
26/3/2014	4,703.0910	4,708.2500	4,744.8960	4,707.8600	4,728.2400	25.1490	5,834,586,723,985
27/3/2014	4,728.2400	4,721.5200	4,758.0110	4,717.7300	4,723.0570	-5.1830	6,329,676,961,349
28/3/2014	4,723.0570	4,737.6300	4,769.2200	4,737.2210	4,768.2770	45.2200	6,384,401,464,107

Lampiran 5

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan April Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
1/4/2014	4,768.2770	4,796.1600	4,873.9340	4,793.8890	4,873.9340	105.6570	8,845,916,135,769
2/4/2014	4,873.9340	4,878.3400	4,902.1050	4,857.6820	4,870.2050	-3.7290	7,066,944,118,592
3/4/2014	4,870.2050	4,877.3200	4,896.6110	4,876.4050	4,891.3200	21.1150	5,853,734,266,800
4/4/2014	4,891.3200	4,894.3300	4,899.2060	4,839.2600	4,857.9440	-33.3760	5,417,178,124,987
7/4/2014	4,857.9440	4,855.8700	4,930.8800	4,852.9750	4,921.0390	63.0950	7,845,659,419,605
8/4/2014	4,921.0390	4,922.6000	4,933.1130	4,906.0720	4,921.4040	0.3650	8,672,839,937,704
10/4/2014	4,921.4040	4,829.3100	4,829.3130	4,739.7920	4,765.7290	-155.6750	12,613,945,688,902
11/4/2014	4,765.7290	4,734.3100	4,816.5760	4,721.5960	4,816.5760	50.8470	7,610,017,798,028
14/4/2014	4,816.5760	4,812.6300	4,870.1020	4,812.6280	4,864.8840	48.3080	8,813,375,273,187
15/4/2014	4,864.8840	4,872.3000	4,893.2310	4,863.0130	4,870.2150	5.3310	6,049,489,059,142
16/4/2014	4,870.2150	4,883.4900	4,893.5350	4,870.6120	4,873.0110	2.7960	5,810,333,557,523
17/4/2014	4,873.0110	4,897.2000	4,906.2870	4,883.2730	4,897.0520	24.0410	5,200,427,319,885
21/4/2014	4,897.0520	4,912.5100	4,915.2030	4,887.7750	4,892.2880	-4.7640	7,125,210,166,550
22/4/2014	4,892.2880	4,889.8700	4,898.2060	4,858.8200	4,898.2060	5.9180	5,846,934,500,344
23/4/2014	4,898.2060	4,892.7700	4,916.8980	4,887.2670	4,893.1480	-5.0580	5,836,245,891,076
24/4/2014	4,893.1480	4,891.6800	4,916.2330	4,880.8480	4,891.0790	-2.0690	6,075,051,108,094
25/4/2014	4,891.0790	4,893.3900	4,916.5920	4,891.2700	4,897.6430	6.5640	5,344,000,285,416
28/4/2014	4,897.6430	4,895.8400	4,901.8470	4,818.7580	4,818.7580	-78.8850	5,676,288,400,218
29/4/2014	4,818.7580	4,810.5100	4,823.5740	4,800.0070	4,819.6810	0.9230	5,219,633,199,187
30/4/2014	4,819.6810	4,834.2300	4,846.2320	4,827.4820	4,840.1460	20.4650	7,016,932,402,102

Lampiran 6

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Mei Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
2/5/2014	4840.1460	4845.3400	4858.9070	4835.1950	4838.7600	-1.3860	5,588,386,881,050
5/5/2014	4838.7600	4842.5300	4856.3370	4838.0740	4842.5030	3.7430	3,902,725,929,836
6/5/2014	4842.5030	4845.4700	4855.0920	4828.6370	4834.4680	-8.0350	3,134,085,419,398
7/5/2014	4834.4680	4833.3200	4869.5890	4828.2170	4862.0690	27.6010	5,653,514,604,853
8/5/2014	4862.0690	4878.8100	4889.0520	4842.3980	4860.8890	-1.1800	5,244,799,251,033
9/5/2014	4860.8890	4865.5300	4898.1380	4863.4900	4898.1380	37.2490	6,127,186,820,315
12/5/2014	4898.1380	4907.7400	4929.7330	4907.7270	4912.9980	14.8600	5,608,096,721,515
13/5/2014	4912.9980	4933.6600	4941.2450	4902.8030	4921.3940	8.3960	5,120,464,026,668
14/5/2014	4921.3940	4938.2600	4991.6360	4936.5280	4991.6360	70.2420	8,691,343,199,878
16/5/2014	4991.6360	4983.2900	5031.5710	4977.1740	5031.5710	39.9350	9,015,315,321,176
19/5/2014	5031.5710	5053.0510	5091.3170	4976.3990	5014.9960	-16.5750	9,196,133,426,383
20/5/2014	5014.9960	5009.6200	5010.2040	4865.3230	4895.9550	-119.0410	8,948,002,095,337
21/5/2014	4895.9550	4885.4800	4913.4120	4868.2000	4910.2920	14.3370	5,811,154,113,713
22/5/2014	4910.2920	4931.3600	4974.1250	4926.0740	4969.8820	59.5900	6,040,023,323,412
23/5/2014	4969.8820	4973.5400	4977.4970	4959.1700	4973.0570	3.1750	4,933,985,642,001
26/5/2014	4973.0570	4984.6900	4986.0850	4961.4260	4963.9250	-9.1320	4,298,198,153,763
28/5/2014	4963.9250	4959.5400	4988.1850	4957.8140	4985.5780	21.6530	5,062,727,600,615
30/5/2014	4985.5780	4996.7000	4998.0940	4893.9080	4893.9080	-91.6700	9,905,047,910,069

Lampiran 7

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Juni Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
2/6/2014	4893.9080	4900.9700	4912.0910	4875.6190	4912.0910	18.1830	6,075,902,324,058
3/6/2014	4912.0910	4920.0400	4942.1570	4896.9490	4942.1570	30.0660	5,967,037,222,293
4/6/2014	4942.1570	4933.1200	4946.8870	4919.9160	4932.5640	-9.5930	5,519,965,070,356
5/6/2014	4932.5640	4932.4400	4938.2780	4912.8870	4935.5640	3.0000	4,356,027,689,532
6/6/2014	4935.5640	4935.5640	4958.4320	4928.8960	4937.1760	1.6120	4,639,822,727,118
9/6/2014	4937.1760	4937.1760	4948.6120	4876.1880	4885.0830	-52.0930	4,920,851,210,369
10/6/2014	4885.0830	4893.7100	4946.0900	4893.7070	4946.0900	61.0070	4,535,403,710,842
11/6/2014	4946.0900	4942.7300	4971.9460	4939.9790	4971.9460	25.8560	4,739,353,347,515
12/6/2014	4971.9460	4971.9460	4965.8830	4920.9870	4934.4070	-37.5390	5,704,386,096,710
13/6/2014	4934.4070	4927.3700	4929.6120	4918.4780	4926.6630	-7.7440	10,718,042,544,235
16/6/2014	4926.6630	4924.0700	4929.5520	4880.1600	4885.4590	-41.2040	3,906,977,704,879
17/6/2014	4885.4590	4889.7200	4909.5170	4878.3190	4909.5170	24.0580	3,793,090,755,434
18/6/2014	4909.5170	4906.5400	4906.6700	4881.9500	4887.8600	-21.6570	6,391,320,394,467
19/6/2014	4887.8600	4895.9600	4900.3220	4859.2030	4864.2730	-23.5870	4,151,678,785,920
20/6/2014	4864.2730	4874.9700	4884.4830	4847.7010	4847.7010	-16.5720	3,805,474,381,995
23/6/2014	4847.7010	4857.9200	4868.0200	4840.9790	4842.1290	-5.5720	4,510,707,267,253
24/6/2014	4842.1290	4847.4300	4869.0180	4847.4260	4862.2400	20.1110	4,079,485,656,064
25/6/2014	4862.2400	4859.8800	4875.0240	4838.9820	4838.9820	-23.2580	4,058,954,020,512
26/6/2014	4838.9820	4846.9800	4872.4200	4846.2140	4872.4200	33.4380	4,394,057,297,841
27/6/2014	4872.4200	4864.1800	4871.0770	4835.0370	4845.1340	-27.2860	4,488,582,085,370
30/6/2014	4845.1340	4847.2000	4878.5820	4845.6060	4878.5820	33.4480	4,831,623,716,451

Lampiran 8

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Juli Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
1/7/2014	4878.5820	4877.6500	4884.8250	4862.4200	4884.8250	6.2430	9,687,056,470,658
2/7/2014	4884.8250	4887.8500	4908.2740	4879.1990	4908.2740	23.4490	3,783,324,865,901
3/7/2014	4908.2740	4905.7300	4908.2350	4887.9760	4888.7350	-19.5390	5,022,911,974,003
4/7/2014	4888.7350	4884.4400	4917.6720	4884.4420	4905.8250	17.0900	5,731,535,175,086
7/7/2014	4905.8250	4921.7900	4989.0310	4918.8650	4989.0310	83.2060	7,944,206,445,633
8/7/2014	4989.0310	5008.4600	5050.5590	5008.1540	5024.7120	35.6810	10,912,322,788,829
10/7/2014	5024.7120	5109.6200	5165.4160	5072.9830	5098.0100	73.2980	15,717,267,593,183
11/7/2014	5098.0100	5073.1400	5078.7030	5002.9850	5032.5990	-65.4110	7,974,404,482,510
14/7/2014	5032.5990	5041.3500	5047.7610	4999.8540	5021.0630	-11.5360	5,142,577,345,682
15/7/2014	5021.0630	5032.9600	5070.8210	5032.9590	5070.8210	49.7580	5,248,644,714,392
16/7/2014	5070.8210	5076.2700	5132.7270	5076.2700	5113.9300	43.1090	7,745,079,558,548
17/7/2014	5113.9300	5128.5100	5136.7780	5039.3470	5071.2020	-42.7280	5,902,914,824,762
18/7/2014	5071.2020	5048.8800	5100.7790	5040.2510	5087.0140	15.8120	5,032,342,467,468
21/7/2014	5087.0140	5107.4600	5129.9890	5107.4620	5127.1230	40.1090	6,369,387,912,307
22/7/2014	5127.1230	5141.9700	5155.0340	5014.0120	5083.5210	-43.6020	9,155,575,170,192
23/7/2014	5083.5210	5104.8300	5139.6660	5087.2200	5093.2300	9.7090	8,648,027,729,896
24/7/2014	5093.2300	5110.0000	5119.4920	5080.0590	5098.6410	5.4110	6,110,076,515,984
25/7/2014	5098.6410	5104.5600	5110.1720	5059.9920	5088.8020	-9.8390	6,702,275,438,129

Lampiran 9

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Agustus Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
4/8/2014	5088.8020	5,175.2600	5,119.2450	5,050.5170	5,119.2450	30.4430	8,751,937,639,968
5/8/2014	5119.2450	5,166.2100	5,124.9830	5,091.2940	5,109.0870	-10.1580	5,747,933,743,031
6/8/2014	5,109.0870	5,144.9600	5,085.7230	5,050.6910	5,058.2270	-50.8600	9,980,494,951,520
7/8/2014	5,058.2270	5,191.2500	5,068.4180	5,043.5250	5,066.9780	8.7510	5,317,267,789,034
8/8/2014	5,066.9780	5,194.4700	5,076.5560	5,048.0030	5,053.7600	-13.2180	3,803,389,277,757
11/8/2014	5,053.7600	5,215.8300	5,113.2360	5,087.9870	5,113.2360	59.4760	4,400,440,662,253
12/8/2014	5,113.2360	5,190.1700	5,144.0070	5,127.2140	5,132.3950	19.1590	5,489,095,459,018
13/8/2014	5,132.3950	5,167.6000	5,168.2690	5,134.2310	5,168.2690	35.8740	5,291,211,018,681
14/8/2014	5,168.2690	5,171.5500	5,177.9820	5,133.4890	5,155.5470	-12.7220	5,200,478,881,905
15/8/2014	5,155.5470	5,154.4000	5,161.3550	5,144.0730	5,148.9620	-6.5850	7,561,822,540,006
18/8/2014	5,148.9620	5,155.5900	5,165.5800	5,147.3860	5,156.7510	7.7890	4,584,272,316,675
19/8/2014	5,156.7510	5,170.4800	5,178.3260	5,160.1540	5,165.1680	8.4170	5,903,995,957,894
20/8/2014	5,165.1680	5,137.2000	5,190.9330	5,166.8740	5,190.1670	24.9990	5,745,745,585,665
21/8/2014	5,190.1670	5,129.1200	5,206.1360	5,154.6860	5,206.1360	15.9690	5,044,128,744,526
22/8/2014	5,206.1360	5,090.7700	5,223.9750	5,186.5620	5,198.8960	-7.2400	5,609,745,963,751
25/8/2014	5,198.8960	5,068.0300	5,200.0100	5,177.6900	5,184.9560	-13.9400	4,742,940,751,039
26/8/2014	5,184.9560	5,052.0900	5,195.1080	5,144.2650	5,146.5520	-38.4040	5,409,974,806,409
27/8/2014	5,146.5520	5,109.0870	5,171.3830	5,144.9620	5,165.2470	18.6950	5,741,303,230,285
28/8/2014	5,165.2470	5,123.0600	5,194.4750	5,165.0150	5,184.4790	19.2320	5,558,320,852,413
29/8/2014	5,184.4790	5,076.2300	5,192.8290	5,136.8630	5,136.8630	-47.6160	5,774,332,820,713

Lampiran 10

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan September Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
1/9/2014	5,136.8630	5,159.9400	5,179.8550	5,157.3390	5,177.6180	40.7550	3,642,951,432,805
2/9/2014	5,177.6180	5,179.3300	5,201.9500	5,179.3320	5,201.5860	23.9680	4,655,626,125,281
4/9/2014	5,224.1350	5,225.2900	5,232.6630	5,195.4040	5,205.3220	-18.8130	5,441,898,533,329
5/9/2014	5,205.3220	5,200.3700	5,224.3000	5,199.9090	5,217.3350	12.0130	5,441,898,533,329
8/9/2014	5,217.3350	5,241.2300	5,262.5680	5,241.1430	5,246.4830	29.1480	5,980,750,217,321
9/9/2014	5,246.4830	5,249.0800	5,251.6640	5,197.1190	5,197.1190	-49.3640	5,383,874,513,920
10/9/2014	5,197.1190	5,190.2500	5,190.2500	5,129.7340	5,142.9910	-54.1280	5,437,872,896,022
11/9/2014	5,142.9910	5,147.0900	5,178.3030	5,133.0330	5,133.0330	-9.9580	5,722,280,610,855
12/9/2014	5,133.0330	5,135.1000	5,156.9730	5,127.7280	5,143.7110	10.6780	5,183,477,352,759
15/9/2014	5,143.7110	5,118.2700	5,148.7210	5,117.7260	5,144.8980	1.1870	4,709,090,905,215
16/9/2014	5,144.8980	5,151.7900	5,156.7270	5,130.5030	5,130.5030	-14.3950	4,394,323,304,192
17/9/2014	5,130.5030	5,159.1400	5,198.2910	5,157.8610	5,188.1840	57.6810	5,663,230,019,211
18/9/2014	5,188.1840	5,196.4000	5,216.5770	5,186.9260	5,208.1420	19.9580	6,284,383,555,498
19/9/2014	5,208.1420	5,216.4400	5,250.8280	5,210.3140	5,227.5820	19.4400	7,244,278,850,848
22/9/2014	5,227.5820	5,219.3300	5,228.9090	5,208.9520	5,219.8030	-7.7790	4,520,382,160,634
23/9/2014	5,219.8030	5,201.9500	5,202.4500	5,184.1560	5,188.1140	-31.6890	4,604,739,461,167
24/9/2014	5,188.1140	5,190.1000	5,207.2020	5,174.0070	5,174.0070	-14.1070	4,487,930,251,330
25/9/2014	5,174.0070	5,201.5100	5,213.2440	5,180.3140	5,201.3790	27.3720	5,132,373,768,177
26/9/2014	5,201.3790	5,143.0300	5,143.0320	5,105.3200	5,132.5630	-68.8160	6,983,523,056,773
29/9/2014	5,132.5630	5,122.8300	5,142.0110	5,082.7270	5,142.0110	9.4480	4,938,018,348,910
30/9/2014	5,142.0110	5,115.8100	5,151.0060	5,102.4110	5,137.5790	4.4320	6,249,214,260,855

Lampiran 11

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Oktober Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
1/10/2014	5,137.5790	5,148.5700	5,165.3940	5,124.2300	5,140.9130	3.3340	5,621,949,254,640
2/10/2014	5,140.9130	5,107.1100	5,107.1100	4,996.9620	5,000.8090	-140.1040	6,594,158,151,245
3/10/2014	5,000.8090	5,009.6700	5,024.5780	4,933.0400	4,949.3460	-51.4630	5,839,783,788,556
6/10/2014	4,949.3460	4,975.2000	5,006.3390	4,946.6970	5,000.1380	50.7920	3,886,486,781,464
7/10/2014	5,000.1380	5,017.1500	5,048.2290	5,000.1610	5,032.8410	32.7030	4,625,041,508,320
8/10/2014	5,032.8410	4,992.4200	5,004.5630	4,958.5190	4,958.5190	-74.3220	5,319,419,471,579
9/10/2014	4,958.5190	4,993.2300	5,014.5050	4,992.6740	4,993.8790	35.3600	4,596,443,154,100
10/10/2014	4,993.8790	4,948.2800	4,971.0290	4,933.3850	4,962.9600	-30.9190	4,445,851,336,059
13/10/2014	4,962.9600	4,937.3600	4,947.0070	4,913.0530	4,913.0530	-49.9070	3,850,260,208,316
14/10/2014	4,913.0530	4,902.4600	4,941.5960	4,900.7180	4,922.5820	9.5290	4,231,716,099,701
15/10/2014	4,922.5820	4,947.7800	4,972.9950	4,943.0020	4,962.9400	40.3580	6,218,300,277,821
16/10/2014	4,962.9400	4,933.2900	4,976.6200	4,924.5730	4,951.6140	-11.3260	7,740,858,807,287
17/10/2014	4,951.6140	4,958.1800	5,043.7650	4,953.4990	5,028.9460	77.3320	8,045,061,375,369
20/10/2014	5,028.9460	5,068.5800	5,101.2130	5,040.5320	5,040.5320	11.5860	7,584,211,841,443
21/10/2014	5,040.5320	5,057.2900	5,060.3290	5,016.4590	5,029.3440	-11.1880	4,778,535,066,655
22/10/2014	5,029.3440	5,055.4900	5,079.2350	5,054.3880	5,074.3230	44.9790	5,012,870,562,461
23/10/2014	5,074.3230	5,076.5900	5,103.5180	5,069.2410	5,103.5180	29.1950	5,440,612,502,981
24/10/2014	5,103.5180	5,098.2900	5,107.2640	5,062.9040	5,073.0680	-30.4500	4,800,938,162,645
27/10/2014	5,073.0680	5,086.2500	5,091.0460	5,024.2920	5,024.2920	-48.7760	4,334,506,329,648
28/10/2014	5,024.2920	5,028.3300	5,032.5500	4,995.8550	5,001.3040	-22.9880	4,836,878,907,981
29/10/2014	5,001.3040	5,019.4900	5,074.3050	5,018.9730	5,074.0560	72.7520	12,018,855,243,121
30/10/2014	5,074.0560	5,072.9100	5,076.2870	5,032.3760	5,058.8490	-15.2070	7,874,315,995,726
31/10/2014	5,058.8490	5,076.1000	5,089.5470	5,060.5960	5,089.5470	30.6980	5,725,736,017,498

Lampiran 12

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan November Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
3/11/2014	5,089.5470	5,102.5400	5,103.6980	5,060.3160	5,085.5090	-4.0380	4,993,309,373,667
4/11/2014	5,085.5090	5,078.5200	5,090.4460	5,070.4860	5,070.9400	-14.5690	4,955,445,907,413
5/11/2014	5,070.9400	5,075.2400	5,087.2430	5,052.0080	5,066.8320	-4.1080	4,518,090,500,629
6/11/2014	5,066.8320	5,069.9400	5,074.2490	5,029.9500	5,034.2310	-32.6010	4,727,151,539,920
7/11/2014	5,034.2310	5,033.3700	5,040.9710	4,979.1960	4,987.4240	-46.8070	4,606,807,290,080
10/11/2014	4,987.4240	4,997.3000	5,008.7900	4,965.3870	4,965.3870	-22.0370	4,017,757,128,261
11/11/2014	4,965.3870	4,971.1200	5,043.5210	4,970.4980	5,032.2840	66.8970	5,355,108,080,048
12/11/2014	5,032.2840	5,047.2400	5,067.9650	5,035.7050	5,048.8410	16.5570	6,037,053,181,759
13/11/2014	5,048.8410	5,046.5000	5,052.4860	5,029.6200	5,048.6680	-0.1730	3,571,313,600,979
14/11/2014	5,048.6680	5,047.6400	5,068.0770	5,035.4610	5,049.4880	0.8200	4,764,413,822,309
17/11/2014	5,049.4880	5,037.3000	5,073.7620	5,037.0350	5,053.9430	4.4550	4,585,378,535,504
18/11/2014	5,053.9430	5,077.1000	5,102.4690	5,068.2810	5,102.4690	48.5260	5,324,839,045,932
19/11/2014	5,102.4690	5,114.1500	5,140.9780	5,111.6960	5,127.9330	25.4640	5,905,749,721,655
20/11/2014	5,127.9330	5,123.1900	5,126.2790	5,071.4400	5,093.5660	-34.3670	5,216,440,602,101
21/11/2014	5,093.5660	5,091.0500	5,122.8220	5,084.0950	5,112.0450	18.4790	4,920,817,098,435
24/11/2014	5,112.0450	5,133.9500	5,157.0840	5,124.8090	5,141.7640	29.7190	5,044,813,989,915
25/11/2014	5,141.7640	5,137.0300	5,149.4790	5,118.9450	5,118.9450	-22.8190	6,360,945,776,401
26/11/2014	5,118.9450	5,125.2400	5,137.0640	5,107.5720	5,133.0360	14.0910	4,719,603,356,908
27/11/2014	5,133.0360	5,134.7000	5,148.4130	5,134.7020	5,145.3150	12.2790	4,717,634,789,496
28/11/2014	5,145.3150	5,139.6400	5,149.8880	5,126.9800	5,149.8880	4.5730	5,543,733,417,610

Lampiran 13

Daftar Pergerakan Harga IHSG Bulan Desember Tahun 2014

Date	Prev	Open	High	Low	Close	Change	Volume
1/12/2014	5,149.8880	5,150.3800	5,167.6910	5,134.7540	5,164.2880	14.4000	5,777,379,932,183
2/12/2014	5,164.2880	5,169.6200	5,194.0470	5,166.6290	5,175.7930	11.5050	6,337,068,691,647
3/12/2014	5,175.7930	5,180.2600	5,187.3500	5,157.1530	5,166.0440	-9.7490	5,723,024,235,162
4/12/2014	5,166.0440	5,172.0400	5,199.3310	5,160.7810	5,177.1600	11.1160	6,112,750,857,081
5/12/2014	5,177.1600	5,185.2500	5,206.2240	5,185.2150	5,187.9940	10.8340	4,834,415,580,621
8/12/2014	5,187.9940	5,197.8900	5,207.2160	5,124.5440	5,144.0140	-43.9800	5,381,890,864,115
9/12/2014	5,144.0140	5,132.9100	5,142.8170	5,122.3120	5,122.3120	-21.7020	5,054,883,111,190
10/12/2014	5,122.3120	5,121.5800	5,168.7300	5,121.5780	5,165.4070	43.0950	5,448,002,914,840
11/12/2014	5,165.4070	5,139.2900	5,166.7000	5,137.1990	5,152.6950	-12.7120	5,460,695,701,695
12/12/2014	5,152.6950	5,151.1600	5,178.5150	5,150.5850	5,160.4330	7.7380	4,839,471,269,000
15/12/2014	5,160.4330	5,124.2600	5,126.0710	5,094.4160	5,108.4320	-52.0010	5,213,777,910,607
16/12/2014	5,108.4320	5,067.9500	5,069.2630	5,005.2750	5,026.0280	-82.4040	7,511,078,344,174
17/12/2014	5,026.0280	5,030.8100	5,059.7320	5,021.9490	5,035.6490	9.6210	7,410,188,750,660
18/12/2014	5,035.6490	5,076.2300	5,113.3450	5,076.2260	5,113.3450	77.6960	6,896,037,233,440
19/12/2014	5,113.3450	5,141.7100	5,162.3710	5,127.7230	5,144.6210	31.2760	9,273,669,146,326
22/12/2014	5,144.6210	5,161.0200	5,167.0210	5,125.7720	5,125.7720	-18.8490	5,695,435,029,236
23/12/2014	5,125.7720	5,139.7900	5,151.3730	5,139.0550	5,139.0680	13.2960	6,809,765,959,220
24/12/2014	5,139.0680	5,141.3800	5,175.3830	5,140.9680	5,166.9830	27.9150	9,299,883,351,458
29/12/2014	5,166.9830	5,168.7200	5,185.6640	5,167.4290	5,178.3730	11.3900	5,001,115,830,976
30/12/2014	5,178.3730	5,177.9400	5,226.9470	5,175.6420	5,226.9470	48.5740	9,109,381,120,355

Lampiran 14

Peluang Pergerakan Harga *Open* IHSG Tahun 2014

No	Date	Price (<i>OPen</i>)	N/T	N	T		N/T	Y (k-1)		NN	NT	TN	TT
1	2/1/2014	4,294.5000						N					
2	3/1/2014	4,297.7100	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
3	6/1/2014	4,259.5800	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
4	7/1/2014	4,206.3000	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
5	8/1/2014	4,183.5500	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
6	9/1/2014	4,199.9700	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
7	10/1/2014	4,196.6900	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
8	13/1/2014	4,294.1900	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
9	15/1/2014	4,402.3600	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
10	16/1/2014	4,455.5400	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
11	17/1/2014	4,408.3700	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
12	20/1/2014	4,408.0300	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
13	21/1/2014	4,442.3500	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
14	22/1/2014	4,445.2500	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
15	23/1/2014	4,495.4800	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
16	24/1/2014	4,479.3900	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
17	27/1/2014	4,357.7300	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
18	28/1/2014	4,311.6300	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
19	29/1/2014	4,355.9200	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
20	30/1/2014	4,368.6600	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
21	3/2/2014	4,407.0000	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
22	4/2/2014	4,386.2590	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
23	5/2/2014	4,352.2560	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
24	6/2/2014	4,384.3100	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
25	7/2/2014	4,424.7090	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
26	10/2/2014	4,466.6650	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
27	11/2/2014	4,450.7480	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
28	12/2/2014	4,470.1900	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
29	13/2/2014	4,496.2860	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
30	14/2/2014	4,491.6600	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
31	17/2/2014	4,508.0440	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
32	18/2/2014	4,555.3680	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0

33	19/2/2014	4,556.1910	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
34	20/2/2014	4,583.5700	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
35	21/2/2014	4,614.8900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
36	24/2/2014	4,652.7800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
37	25/2/2014	4,628.1900	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
38	36/2/2014	4,562.4900	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
39	27/2/2014	4,533.9400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
40	28/2/2014	4,581.4400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
41	3/3/2014	4,589.6200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
42	4/3/2014	4,581.3100	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
43	5/3/2014	4,621.1300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
44	6/3/2014	4,667.7800	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
45	7/3/2014	4,700.4200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
46	10/3/2014	4,665.2400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
47	11/3/2014	4,673.3800	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
48	12/3/2014	4,680.7100	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
49	13/3/2014	4,694.9200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
50	14/3/2014	4,693.8200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
51	17/3/2014	4,887.3600	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
52	18/3/2014	4,878.5400	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
53	19/3/2014	4,817.5000	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
54	20/3/2014	4,807.7200	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
55	21/3/2014	4,710.5100	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
56	24/3/2014	4,712.1200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
57	25/3/2014	4,706.2500	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
58	26/3/2014	4,708.2500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
59	27/3/2014	4,721.5200	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
60	28/3/2014	4,737.6300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
61	1/4/2014	4,796.1600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
62	2/4/2014	4,878.3400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
63	3/4/2014	4,877.3200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
64	4/4/2014	4,894.3300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
65	7/4/2014	4,855.8700	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
66	8/4/2014	4,922.6000	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
67	10/4/2014	4,829.3100	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
68	11/4/2014	4,734.3100	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
69	14/4/2014	4,812.6300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
70	15/4/2014	4,872.3000	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
71	16/4/2014	4,883.4900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
72	17/4/2014	4,897.2000	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0

73	21/4/2014	4,912.5100	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
74	22/4/2014	4,889.8700	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
75	23/4/2014	4,892.7700	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
76	24/4/2014	4,891.6800	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
77	25/4/2014	4,893.3900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
78	28/4/2014	4,895.8400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
79	29/4/2014	4,810.5100	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
80	30/4/2014	4,834.2300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
81	2/5/2014	4845.3400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
82	5/5/2014	4842.5300	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
83	6/5/2014	4845.4700	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
84	7/5/2014	4833.3200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
85	8/5/2014	4878.8100	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
86	9/5/2014	4865.5300	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
87	12/5/2014	4907.7400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
88	13/5/2014	4933.6600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
89	14/5/2014	4938.2600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
90	16/5/2014	4983.2900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
91	19/5/2014	5053.0510	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
92	20/5/2014	5009.6200	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
93	21/5/2014	4885.4800	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
94	22/5/2014	4931.3600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
95	23/5/2014	4973.5400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
96	26/5/2014	4984.6900	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
97	28/5/2014	4959.5400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
98	30/5/2014	4996.7000	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
99	2/6/2014	4900.9700	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
100	3/6/2014	4920.0400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
101	4/6/2014	4933.1200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
102	5/6/2014	4932.4400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
103	6/6/2014	4935.5640	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
104	9/6/2014	4937.1760	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
105	10/6/2014	4893.7100	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
106	11/6/2014	4942.7300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
107	12/6/2014	4971.9460	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
108	13/6/2014	4927.3700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
109	16/6/2014	4924.0700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
110	17/6/2014	4889.7200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
111	18/6/2014	4906.5400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
112	19/6/2014	4895.9600	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

113	20/6/2014	4874.9700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
114	23/6/2014	4857.9200	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
115	24/6/2014	4847.4300	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
116	25/6/2014	4859.8800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
117	26/6/2014	4846.9800	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
118	27/6/2014	4864.1800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
119	30/6/2014	4847.2000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
120	1/7/2014	4877.6500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
121	2/7/2014	4887.8500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
122	3/7/2014	4905.7300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
123	4/7/2014	4884.4400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
124	7/7/2014	4921.7900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
125	8/7/2014	5008.4600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
126	10/7/2014	5109.6200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
127	11/7/2014	5073.1400	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
128	14/7/2014	5041.3500	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
129	15/7/2014	5032.9600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
130	16/7/2014	5076.2700	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
131	17/7/2014	5128.5100	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
132	18/7/2014	5048.8800	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
133	21/7/2014	5107.4600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
134	22/7/2014	5141.9700	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
135	23/7/2014	5104.8300	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
136	24/7/2014	5110.0000	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
137	25/7/2014	5104.5600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
138	4/8/2014	5,175.2600	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
139	5/8/2014	5,166.2100	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
140	6/8/2014	5,144.9600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
141	7/8/2014	5,191.2500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
142	8/8/2014	5,194.4700	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
143	11/8/2014	5,215.8300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
144	12/8/2014	5,190.1700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
145	13/8/2014	5,167.6000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
146	14/8/2014	5,171.5500	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
147	15/8/2014	5,154.4000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
148	18/8/2014	5,155.5900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
149	19/8/2014	5,170.4800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
150	20/8/2014	5,137.2000	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
151	21/8/2014	5,129.1200	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
152	22/8/2014	5,090.7700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

153	25/8/2014	5,068.0300	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
154	26/8/2014	5,052.0900	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
155	27/8/2014	5,109.0870	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
156	28/8/2014	5,123.0600	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
157	29/8/2014	5,076.2300	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
158	1/9/2014	5,159.9400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
159	2/9/2014	5,179.3300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
160	4/9/2014	5,225.2900	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
161	5/9/2014	5,200.3700	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
162	8/9/2014	5,241.2300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
163	9/9/2014	5,249.0800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
164	10/9/2014	5,190.2500	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
165	11/9/2014	5,147.0900	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
166	12/9/2014	5,135.1000	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
167	15/9/2014	5,118.2700	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
168	16/9/2014	5,151.7900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
169	17/9/2014	5,159.1400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
170	18/9/2014	5,196.4000	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
171	19/9/2014	5,216.4400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
172	22/9/2014	5,219.3300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
173	23/9/2014	5,201.9500	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
174	24/9/2014	5,190.1000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
175	25/9/2014	5,201.5100	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
176	26/9/2014	5,143.0300	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
177	29/9/2014	5,122.8300	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
178	30/9/2014	5,115.8100	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
179	1/10/2014	5,148.5700	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
180	2/10/2014	5,107.1100	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
181	3/10/2014	5,009.6700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
182	6/10/2014	4,975.2000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
183	7/10/2014	5,017.1500	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
184	8/10/2014	4,992.4200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
185	9/10/2014	4,993.2300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
186	10/10/2014	4,948.2800	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
187	13/10/2014	4,937.3600	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
188	14/10/2014	4,902.4600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
189	15/10/2014	4,947.7800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
190	16/10/2014	4,933.2900	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
191	17/10/2014	4,958.1800	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
192	20/10/2014	5,068.5800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0

193	21/10/2014	5,057.2900	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
194	22/10/2014	5,055.4900	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
195	23/10/2014	5,076.5900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
196	24/10/2014	5,098.2900	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
197	27/10/2014	5,086.2500	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
198	28/10/2014	5,028.3300	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
199	29/10/2014	5,019.4900	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
200	30/10/2014	5,072.9100	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
201	31/10/2014	5,076.1000	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
202	3/11/2014	5,102.5400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
203	4/11/2014	5,078.5200	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
204	5/11/2014	5,075.2400	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
205	6/11/2014	5,069.9400	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
206	7/11/2014	5,033.3700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
207	10/11/2014	4,997.3000	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
208	11/11/2014	4,971.1200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
209	12/11/2014	5,047.2400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
210	13/11/2014	5,046.5000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
211	14/11/2014	5,047.6400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
212	17/11/2014	5,037.3000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
213	18/11/2014	5,077.1000	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
214	19/11/2014	5,114.1500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
215	20/11/2014	5,123.1900	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
216	21/11/2014	5,091.0500	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
217	24/11/2014	5,133.9500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
218	25/11/2014	5,137.0300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
219	26/11/2014	5,125.2400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
220	27/11/2014	5,134.7000	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
221	28/11/2014	5,139.6400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
222	1/12/2014	5,150.3800	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
223	2/12/2014	5,169.6200	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
224	3/12/2014	5,180.2600	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
225	4/12/2014	5,172.0400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
226	5/12/2014	5,185.2500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
227	8/12/2014	5,197.8900	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
228	9/12/2014	5,132.9100	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
229	10/12/2014	5,121.5800	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
230	11/12/2014	5,139.2900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
231	12/12/2014	5,151.1600	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
232	15/12/2014	5,124.2600	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

Lampiran 15

Peluang Pergerakan Harga *High* IHSG Tahun 2014

No	Date	Price (High)	N/T	N	T		N/T	Y (k-1)		NN	NT	TN	TT
1	2/1/2014	4,327.2650						T					
2	3/1/2014	4,298.2310	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
3	6/1/2014	4,263.6230	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
4	7/1/2014	4,212.3170	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
5	8/1/2014	4,204.3020	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
6	9/1/2014	4,216.8220	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
7	10/1/2014	4,270.1590	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
8	13/1/2014	4,393.3200	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
9	15/1/2014	4,459.4770	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
10	16/1/2014	4,457.7640	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
11	17/1/2014	4,429.5690	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
12	20/1/2014	4,435.9680	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
13	21/1/2014	4,457.5160	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
14	22/1/2014	4,477.4890	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
15	23/1/2014	4,510.2160	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
16	24/1/2014	4,480.6170	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
17	27/1/2014	4,360.3530	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
18	28/1/2014	4,353.8620	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
19	29/1/2014	4,432.3480	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
20	30/1/2014	4,418.7570	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
21	3/2/2014	4,407.0000	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
22	4/2/2014	4,386.2590	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
23	5/2/2014	4,352.2560	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
24	6/2/2014	4,384.3100	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
25	7/2/2014	4,424.7090	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
26	10/2/2014	4,466.6650	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
27	11/2/2014	4,475.1480	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
28	12/2/2014	4,502.1870	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
29	13/2/2014	4,500.3220	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
30	14/2/2014	4,512.7490	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
31	17/2/2014	4,560.1020	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
32	18/2/2014	4,570.3050	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0

33	19/2/2014	4,592.6510	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
34	20/2/2014	4,598.2210	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
35	21/2/2014	4,650.4600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
36	24/2/2014	4,665.2670	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
37	25/2/2014	4,643.1130	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
38	36/2/2014	4,571.0550	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
39	27/2/2014	4,575.3290	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
40	28/2/2014	4,620.2160	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
41	3/3/2014	4,589.9260	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
42	4/3/2014	4,602.1990	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
43	5/3/2014	4,659.1720	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
44	6/3/2014	4,687.8570	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
45	7/3/2014	4,708.4620	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
46	10/3/2014	4,689.3440	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
47	11/3/2014	4,706.6040	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
48	12/3/2014	4,698.4750	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
49	13/3/2014	4,726.1670	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
50	14/3/2014	4,878.6430	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
51	17/3/2014	4,903.4970	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
52	18/3/2014	4,895.4990	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
53	19/3/2014	4,838.1830	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
54	20/3/2014	4,808.9300	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
55	21/3/2014	4,736.3010	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
56	24/3/2014	4,727.6220	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
57	25/3/2014	4,712.7650	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
58	26/3/2014	4,744.8960	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
59	27/3/2014	4,758.0110	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
60	28/3/2014	4,769.2200	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
61	1/4/2014	4,873.9340	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
62	2/4/2014	4,902.1050	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
63	3/4/2014	4,896.6110	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
64	4/4/2014	4,899.2060	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
65	7/4/2014	4,930.8800	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
66	8/4/2014	4,933.1130	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
67	10/4/2014	4,829.3130	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
68	11/4/2014	4,816.5760	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
69	14/4/2014	4,870.1020	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
70	15/4/2014	4,893.2310	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
71	16/4/2014	4,893.5350	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
72	17/4/2014	4,906.2870	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0

73	21/4/2014	4,915.2030	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
74	22/4/2014	4,898.2060	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
75	23/4/2014	4,916.8980	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
76	24/4/2014	4,916.2330	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
77	25/4/2014	4,916.5920	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
78	28/4/2014	4,901.8470	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
79	29/4/2014	4,823.5740	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
80	30/4/2014	4,846.2320	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
81	2/5/2014	4858.9070	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
82	5/5/2014	4856.3370	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
83	6/5/2014	4855.0920	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
84	7/5/2014	4869.5890	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
85	8/5/2014	4889.0520	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
86	9/5/2014	4898.1380	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
87	12/5/2014	4929.7330	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
88	13/5/2014	4941.2450	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
89	14/5/2014	4991.6360	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
90	16/5/2014	5031.5710	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
91	19/5/2014	5091.3170	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
92	20/5/2014	5010.2040	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
93	21/5/2014	4913.4120	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
94	22/5/2014	4974.1250	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
95	23/5/2014	4977.4970	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
96	26/5/2014	4986.0850	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
97	28/5/2014	4988.1850	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
98	30/5/2014	4998.0940	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
99	2/6/2014	4912.0910	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
100	3/6/2014	4942.1570	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
101	4/6/2014	4946.8870	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
102	5/6/2014	4938.2780	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
103	6/6/2014	4958.4320	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
104	9/6/2014	4948.6120	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
105	10/6/2014	4946.0900	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
106	11/6/2014	4971.9460	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
107	12/6/2014	4965.8830	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
108	13/6/2014	4929.6120	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
109	16/6/2014	4929.5520	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
110	17/6/2014	4909.5170	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
111	18/6/2014	4906.6700	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
112	19/6/2014	4900.3220	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

113	20/6/2014	4884.4830	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
114	23/6/2014	4868.0200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
115	24/6/2014	4869.0180	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
116	25/6/2014	4875.0240	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
117	26/6/2014	4872.4200	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
118	27/6/2014	4871.0770	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
119	30/6/2014	4878.5820	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
120	1/7/2014	4884.8250	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
121	2/7/2014	4908.2740	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
122	3/7/2014	4908.2350	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
123	4/7/2014	4917.6720	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
124	7/7/2014	4989.0310	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
125	8/7/2014	5050.5590	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
126	10/7/2014	5165.4160	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
127	11/7/2014	5078.7030	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
128	14/7/2014	5047.7610	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
129	15/7/2014	5070.8210	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
130	16/7/2014	5132.7270	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
131	17/7/2014	5136.7780	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
132	18/7/2014	5100.7790	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
133	21/7/2014	5129.9890	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
134	22/7/2014	5155.0340	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
135	23/7/2014	5139.6660	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
136	24/7/2014	5119.4920	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
137	25/7/2014	5110.1720	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
138	4/8/2014	5,119.2450	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
139	5/8/2014	5,124.9830	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
140	6/8/2014	5,085.7230	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
141	7/8/2014	5,068.4180	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
142	8/8/2014	5,076.5560	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
143	11/8/2014	5,113.2360	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
144	12/8/2014	5,144.0070	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
145	13/8/2014	5,168.2690	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
146	14/8/2014	5,177.9820	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
147	15/8/2014	5,161.3550	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
148	18/8/2014	5,165.5800	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
149	19/8/2014	5,178.3260	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
150	20/8/2014	5,190.9330	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
151	21/8/2014	5,206.1360	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
152	22/8/2014	5,223.9750	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0

153	25/8/2014	5,200.0100	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
154	26/8/2014	5,195.1080	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
155	27/8/2014	5,171.3830	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
156	28/8/2014	5,194.4750	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
157	29/8/2014	5,192.8290	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
158	1/9/2014	5,179.8550	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
159	2/9/2014	5,201.9500	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
160	4/9/2014	5,232.6630	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
161	5/9/2014	5,224.3000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
162	8/9/2014	5,262.5680	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
163	9/9/2014	5,251.6640	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
164	10/9/2014	5,190.2500	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
165	11/9/2014	5,178.3030	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
166	12/9/2014	5,156.9730	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
167	15/9/2014	5,148.7210	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
168	16/9/2014	5,156.7270	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
169	17/9/2014	5,198.2910	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
170	18/9/2014	5,216.5770	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
171	19/9/2014	5,250.8280	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
172	22/9/2014	5,228.9090	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
173	23/9/2014	5,202.4500	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
174	24/9/2014	5,207.2020	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
175	25/9/2014	5,213.2440	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
176	26/9/2014	5,143.0320	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
177	29/9/2014	5,142.0110	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
178	30/9/2014	5,151.0060	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
179	1/10/2014	5,165.3940	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
180	2/10/2014	5,107.1100	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
181	3/10/2014	5,024.5780	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
182	6/10/2014	5,006.3390	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
183	7/10/2014	5,048.2290	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
184	8/10/2014	5,004.5630	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
185	9/10/2014	5,014.5050	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
186	10/10/2014	4,971.0290	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
187	13/10/2014	4,947.0070	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
188	14/10/2014	4,941.5960	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
189	15/10/2014	4,972.9950	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
190	16/10/2014	4,976.6200	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
191	17/10/2014	5,043.7650	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
192	20/10/2014	5,101.2130	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0

193	21/10/2014	5,060.3290	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
194	22/10/2014	5,079.2350	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
195	23/10/2014	5,103.5180	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
196	24/10/2014	5,107.2640	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
197	27/10/2014	5,091.0460	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
198	28/10/2014	5,032.5500	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
199	29/10/2014	5,074.3050	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
200	30/10/2014	5,076.2870	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
201	31/10/2014	5,089.5470	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
202	3/11/2014	5,103.6980	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
203	4/11/2014	5,090.4460	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
204	5/11/2014	5,087.2430	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
205	6/11/2014	5,074.2490	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
206	7/11/2014	5,040.9710	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
207	10/11/2014	5,008.7900	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
208	11/11/2014	5,043.5210	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
209	12/11/2014	5,067.9650	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
210	13/11/2014	5,052.4860	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
211	14/11/2014	5,068.0770	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
212	17/11/2014	5,073.7620	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
213	18/11/2014	5,102.4690	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
214	19/11/2014	5,140.9780	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
215	20/11/2014	5,126.2790	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
216	21/11/2014	5,122.8220	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
217	24/11/2014	5,157.0840	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
218	25/11/2014	5,149.4790	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
219	26/11/2014	5,137.0640	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
220	27/11/2014	5,148.4130	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
221	28/11/2014	5,149.8880	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
222	1/12/2014	5,167.6910	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
223	2/12/2014	5,194.0470	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
224	3/12/2014	5,187.3500	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
225	4/12/2014	5,199.3310	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
226	5/12/2014	5,206.2240	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
227	8/12/2014	5,207.2160	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
228	9/12/2014	5,142.8170	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
229	10/12/2014	5,168.7300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
230	11/12/2014	5,166.7000	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
231	12/12/2014	5,178.5150	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
232	15/12/2014	5,126.0710	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

Lampiran 16

Peluang Pergerakan Harga *Low* IHSG Tahun 2014

No	Date	Price (<i>Low</i>)	N/T	N	T		N/T	Y(k-1)		NN	NT	TN	TT
1	2/1/2014	4,287.8080						T					
2	3/1/2014	4,247.9870	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
3	6/1/2014	4,188.3750	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
4	7/1/2014	4,175.8060	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
5	8/1/2014	4,161.1930	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
6	9/1/2014	4,189.1210	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
7	10/1/2014	4,190.5630	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
8	13/1/2014	4,292.3340	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
9	15/1/2014	4,398.1170	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
10	16/1/2014	4,411.9060	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
11	17/1/2014	4,391.1770	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
12	20/1/2014	4,407.8770	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
13	21/1/2014	4,440.2400	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
14	22/1/2014	4,437.0570	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
15	23/1/2014	4,483.2460	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
16	24/1/2014	4,437.3430	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
17	27/1/2014	4,286.4440	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
18	28/1/2014	4,293.9850	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
19	29/1/2014	4,355.9250	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
20	30/1/2014	4,347.7300	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
21	3/2/2014	4,410.7770	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
22	4/2/2014	4,367.3010	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
23	5/2/2014	4,391.8850	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
24	6/2/2014	4,424.7090	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
25	7/2/2014	4,474.1980	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
26	10/2/2014	4,502.7750	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
27	11/2/2014	4,475.1480	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
28	12/2/2014	4,502.1870	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
29	13/2/2014	4,500.3220	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
30	14/2/2014	4,512.7490	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
31	17/2/2014	4,560.1020	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
32	18/2/2014	4,570.3050	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0

33	19/2/2014	4,592.6510	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
34	20/2/2014	4,598.2210	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
35	21/2/2014	4,650.4600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
36	24/2/2014	4,665.2670	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
37	25/2/2014	4,643.1130	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
38	36/2/2014	4,571.0550	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
39	27/2/2014	4,575.3290	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
40	28/2/2014	4,620.2160	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
41	3/3/2014	4,567.7600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
42	4/3/2014	4,568.6550	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
43	5/3/2014	4,621.0440	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
44	6/3/2014	4,657.0130	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
45	7/3/2014	4,680.5000	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
46	10/3/2014	4,654.5780	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
47	11/3/2014	4,672.5400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
48	12/3/2014	4,667.3920	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
49	13/3/2014	4,691.2910	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
50	14/3/2014	4,676.2320	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
51	17/3/2014	4,845.7800	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
52	18/3/2014	4,802.0190	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
53	19/3/2014	4,816.7110	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
54	20/3/2014	4,691.1410	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
55	21/3/2014	4,661.6120	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
56	24/3/2014	4,695.3580	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
57	25/3/2014	4,694.2480	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
58	26/3/2014	4,707.8600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
59	27/3/2014	4,717.7300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
60	28/3/2014	4,737.2210	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
61	1/4/2014	4,793.8890	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
62	2/4/2014	4,857.6820	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
63	3/4/2014	4,876.4050	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
64	4/4/2014	4,839.2600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
65	7/4/2014	4,852.9750	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
66	8/4/2014	4,906.0720	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
67	10/4/2014	4,739.7920	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
68	11/4/2014	4,721.5960	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
69	14/4/2014	4,812.6280	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
70	15/4/2014	4,863.0130	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
71	16/4/2014	4,870.6120	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
72	17/4/2014	4,883.2730	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0

73	21/4/2014	4,887.7750	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
74	22/4/2014	4,858.8200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
75	23/4/2014	4,887.2670	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
76	24/4/2014	4,880.8480	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
77	25/4/2014	4,891.2700	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
78	28/4/2014	4,818.7580	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
79	29/4/2014	4,800.0070	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
80	30/4/2014	4,827.4820	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
81	2/5/2014	4835.1950	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
82	5/5/2014	4838.0740	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
83	6/5/2014	4828.6370	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
84	7/5/2014	4828.2170	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
85	8/5/2014	4842.3980	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
86	9/5/2014	4863.4900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
87	12/5/2014	4907.7270	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
88	13/5/2014	4902.8030	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
89	14/5/2014	4936.5280	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
90	16/5/2014	4977.1740	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
91	19/5/2014	4976.3990	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
92	20/5/2014	4865.3230	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
93	21/5/2014	4868.2000	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
94	22/5/2014	4926.0740	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
95	23/5/2014	4959.1700	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
96	26/5/2014	4961.4260	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
97	28/5/2014	4957.8140	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
98	30/5/2014	4893.9080	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
99	2/6/2014	4875.6190	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
100	3/6/2014	4896.9490	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
101	4/6/2014	4919.9160	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
102	5/6/2014	4912.8870	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
103	6/6/2014	4928.8960	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
104	9/6/2014	4876.1880	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
105	10/6/2014	4893.7070	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
106	11/6/2014	4939.9790	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
107	12/6/2014	4920.9870	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
108	13/6/2014	4918.4780	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
109	16/6/2014	4880.1600	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
110	17/6/2014	4878.3190	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
111	18/6/2014	4881.9500	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
112	19/6/2014	4859.2030	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

113	20/6/2014	4847.7010	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
114	23/6/2014	4840.9790	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
115	24/6/2014	4847.4260	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
116	25/6/2014	4838.9820	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
117	26/6/2014	4846.2140	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
118	27/6/2014	4835.0370	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
119	30/6/2014	4845.6060	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
120	1/7/2014	4862.4200	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
121	2/7/2014	4879.1990	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
122	3/7/2014	4887.9760	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
123	4/7/2014	4884.4420	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
124	7/7/2014	4918.8650	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
125	8/7/2014	5008.1540	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
126	10/7/2014	5072.9830	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
127	11/7/2014	5002.9850	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
128	14/7/2014	4999.8540	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
129	15/7/2014	5032.9590	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
130	16/7/2014	5076.2700	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
131	17/7/2014	5039.3470	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
132	18/7/2014	5040.2510	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
133	21/7/2014	5107.4620	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
134	22/7/2014	5014.0120	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
135	23/7/2014	5087.2200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
136	24/7/2014	5080.0590	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
137	25/7/2014	5059.9920	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
138	4/8/2014	5,050.5170	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
139	5/8/2014	5,091.2940	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
140	6/8/2014	5,050.6910	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
141	7/8/2014	5,043.5250	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
142	8/8/2014	5,048.0030	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
143	11/8/2014	5,087.9870	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
144	12/8/2014	5,127.2140	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
145	13/8/2014	5,134.2310	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
146	14/8/2014	5,133.4890	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
147	15/8/2014	5,144.0730	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
148	18/8/2014	5,147.3860	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
149	19/8/2014	5,160.1540	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
150	20/8/2014	5,166.8740	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
151	21/8/2014	5,154.6860	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
152	22/8/2014	5,186.5620	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0

153	25/8/2014	5,177.6900	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
154	26/8/2014	5,144.2650	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
155	27/8/2014	5,144.9620	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
156	28/8/2014	5,165.0150	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
157	29/8/2014	5,136.8630	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
158	1/9/2014	5,157.3390	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
159	2/9/2014	5,179.3320	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
160	4/9/2014	5,195.4040	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
161	5/9/2014	5,199.9090	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
162	8/9/2014	5,241.1430	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
163	9/9/2014	5,197.1190	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
164	10/9/2014	5,129.7340	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
165	11/9/2014	5,133.0330	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
166	12/9/2014	5,127.7280	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
167	15/9/2014	5,117.7260	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
168	16/9/2014	5,130.5030	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
169	17/9/2014	5,157.8610	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
170	18/9/2014	5,186.9260	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
171	19/9/2014	5,210.3140	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
172	22/9/2014	5,208.9520	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
173	23/9/2014	5,184.1560	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
174	24/9/2014	5,174.0070	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
175	25/9/2014	5,180.3140	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
176	26/9/2014	5,105.3200	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
177	29/9/2014	5,082.7270	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
178	30/9/2014	5,102.4110	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
179	1/10/2014	5,124.2300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
180	2/10/2014	4,996.9620	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
181	3/10/2014	4,933.0400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
182	6/10/2014	4,946.6970	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
183	7/10/2014	5,000.1610	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
184	8/10/2014	4,958.5190	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
185	9/10/2014	4,992.6740	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
186	10/10/2014	4,933.3850	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
187	13/10/2014	4,913.0530	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
188	14/10/2014	4,900.7180	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
189	15/10/2014	4,943.0020	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
190	16/10/2014	4,924.5730	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
191	17/10/2014	4,953.4990	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
192	20/10/2014	5,040.5320	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0

193	21/10/2014	5,016.4590	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
194	22/10/2014	5,054.3880	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
195	23/10/2014	5,069.2410	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
196	24/10/2014	5,062.9040	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
197	27/10/2014	5,024.2920	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
198	28/10/2014	4,995.8550	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
199	29/10/2014	5,018.9730	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
200	30/10/2014	5,032.3760	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
201	31/10/2014	5,060.5960	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
202	3/11/2014	5,060.3160	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
203	4/11/2014	5,070.4860	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
204	5/11/2014	5,052.0080	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
205	6/11/2014	5,029.9500	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
206	7/11/2014	4,979.1960	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
207	10/11/2014	4,965.3870	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
208	11/11/2014	4,970.4980	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
209	12/11/2014	5,035.7050	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
210	13/11/2014	5,029.6200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
211	14/11/2014	5,035.4610	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
212	17/11/2014	5,037.0350	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
213	18/11/2014	5,068.2810	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
214	19/11/2014	5,111.6960	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
215	20/11/2014	5,071.4400	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
216	21/11/2014	5,084.0950	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
217	24/11/2014	5,124.8090	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
218	25/11/2014	5,118.9450	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
219	26/11/2014	5,107.5720	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
220	27/11/2014	5,134.7020	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
221	28/11/2014	5,126.9800	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
222	1/12/2014	5,134.7540	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
223	2/12/2014	5,166.6290	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
224	3/12/2014	5,157.1530	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
225	4/12/2014	5,160.7810	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
226	5/12/2014	5,185.2150	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
227	8/12/2014	5,124.5440	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
228	9/12/2014	5,122.3120	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
229	10/12/2014	5,121.5780	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
230	11/12/2014	5,137.1990	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
231	12/12/2014	5,150.5850	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
232	15/12/2014	5,094.4160	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

Lampiran 17

Peluang Pergerakan Harga *Close* IHSI Tahun 2014

No	Date	Price (Close)	N/T	N	T		N/T	Y (k-1)		NN	NT	TN	TT
1	2/1/2014	4,327.2650						T					
2	3/1/2014	4,257.6630	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
3	6/1/2014	4,202.8090	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
4	7/1/2014	4,175.8060	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
5	8/1/2014	4,200.5930	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
6	9/1/2014	4,201.2180	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
7	10/1/2014	4,254.9710	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
8	13/1/2014	4,390.7710	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
9	15/1/2014	4,441.5940	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
10	16/1/2014	4,412.4890	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
11	17/1/2014	4,412.2280	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
12	20/1/2014	4,431.5720	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
13	21/1/2014	4,452.4990	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
14	22/1/2014	4,477.4890	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
15	23/1/2014	4,496.0420	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
16	24/1/2014	4,437.3430	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
17	27/1/2014	4,322.7800	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
18	28/1/2014	4,341.6510	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
19	29/1/2014	4,417.3490	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
20	30/1/2014	4,418.7570	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
21	3/2/2014	4,386.2590	T	0	1		T	T	TT	0	0	0	1
22	4/2/2014	4,352.2560	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
23	5/2/2014	4,384.3100	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
24	6/2/2014	4,424.7090	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
25	7/2/2014	4,466.6650	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
26	10/2/2014	4,450.7480	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
27	11/2/2014	4,470.1900	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
28	12/2/2014	4,496.2860	N	1	0		N	T	NT	0	1	0	0
29	13/2/2014	4,491.6600	T	0	1		T	N	TN	0	0	1	0
30	14/2/2014	4,508.0440	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
31	17/2/2014	4,555.3680	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0
32	18/2/2014	4,556.1910	N	1	0		N	N	NN	1	0	0	0

33	19/2/2014	4,592.6510	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
34	20/2/2014	4,598.2210	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
35	21/2/2014	4,646.1530	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
36	24/2/2014	4,623.5740	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
37	25/2/2014	4,577.2910	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
38	36/2/2014	4,532.7200	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
39	27/2/2014	4,568.9400	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
40	28/2/2014	4,620.2160	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
41	3/3/2014	4,584.2050	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
42	4/3/2014	4,601.2840	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
43	5/3/2014	4,659.1720	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
44	6/3/2014	4,687.8570	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
45	7/3/2014	4,685.8900	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
46	10/3/2014	4,677.2460	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
47	11/3/2014	4,704.2140	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
48	12/3/2014	4,684.3850	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
49	13/3/2014	4,726.1670	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
50	14/3/2014	4,878.6430	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
51	17/3/2014	4,876.1880	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
52	18/3/2014	4,805.6120	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
53	19/3/2014	4,821.4570	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
54	20/3/2014	4,698.9730	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
55	21/3/2014	4,700.2150	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
56	24/3/2014	4,720.4200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
57	25/3/2014	4,703.0910	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
58	26/3/2014	4,728.2400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
59	27/3/2014	4,723.0570	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
60	28/3/2014	4,768.2770	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
61	1/4/2014	4,873.9340	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
62	2/4/2014	4,870.2050	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
63	3/4/2014	4,891.3200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
64	4/4/2014	4,857.9440	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
65	7/4/2014	4,921.0390	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
66	8/4/2014	4,921.4040	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
67	10/4/2014	4,765.7290	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
68	11/4/2014	4,816.5760	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
69	14/4/2014	4,864.8840	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
70	15/4/2014	4,870.2150	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
71	16/4/2014	4,873.0110	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
72	17/4/2014	4,897.0520	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0

73	21/4/2014	4,892.2880	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
74	22/4/2014	4,898.2060	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
75	23/4/2014	4,893.1480	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
76	24/4/2014	4,891.0790	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
77	25/4/2014	4,897.6430	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
78	28/4/2014	4,818.7580	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
79	29/4/2014	4,819.6810	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
80	30/4/2014	4,840.1460	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
81	2/5/2014	4,838.7600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
82	5/5/2014	4,842.5030	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
83	6/5/2014	4,834.4680	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
84	7/5/2014	4,862.0690	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
85	8/5/2014	4,860.8890	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
86	9/5/2014	4,898.1380	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
87	12/5/2014	4,912.9980	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
88	13/5/2014	4,921.3940	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
89	14/5/2014	4,991.6360	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
90	16/5/2014	5,031.5710	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
91	19/5/2014	5,014.9960	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
92	20/5/2014	4,895.9550	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
93	21/5/2014	4,910.2920	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
94	22/5/2014	4,969.8820	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
95	23/5/2014	4,973.0570	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
96	26/5/2014	4,963.9250	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
97	28/5/2014	4,985.5780	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
98	30/5/2014	4,893.9080	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
99	2/6/2014	4,912.0910	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
100	3/6/2014	4,942.1570	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
101	4/6/2014	4,932.5640	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
102	5/6/2014	4,935.5640	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
103	6/6/2014	4,937.1760	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
104	9/6/2014	4,885.0830	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
105	10/6/2014	4,946.0900	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
106	11/6/2014	4,971.9460	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
107	12/6/2014	4,934.4070	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
108	13/6/2014	4,926.6630	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
109	16/6/2014	4,885.4590	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
110	17/6/2014	4,909.5170	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
111	18/6/2014	4,887.8600	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
112	19/6/2014	4,864.2730	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

113	20/6/2014	4,847.7010	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
114	23/6/2014	4,842.1290	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
115	24/6/2014	4,862.2400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
116	25/6/2014	4,838.9820	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
117	26/6/2014	4,872.4200	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
118	27/6/2014	4,845.1340	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
119	30/6/2014	4,878.5820	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
120	1/7/2014	4,884.8250	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
121	2/7/2014	4,908.2740	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
122	3/7/2014	4,888.7350	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
123	4/7/2014	4,905.8250	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
124	7/7/2014	4,989.0310	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
125	8/7/2014	5,024.7120	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
126	10/7/2014	5,098.0100	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
127	11/7/2014	5,032.5990	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
128	14/7/2014	5,021.0630	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
129	15/7/2014	5,070.8210	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
130	16/7/2014	5,113.9300	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
131	17/7/2014	5,071.2020	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
132	18/7/2014	5,087.0140	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
133	21/7/2014	5,127.1230	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
134	22/7/2014	5,083.5210	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
135	23/7/2014	5,093.2300	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
136	24/7/2014	5,098.6410	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
137	25/7/2014	5,088.8020	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
138	4/8/2014	5,119.2450	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
139	5/8/2014	5,109.0870	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
140	6/8/2014	5,058.2270	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
141	7/8/2014	5,066.9780	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
142	8/8/2014	5,053.7600	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
143	11/8/2014	5,113.2360	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
144	12/8/2014	5,132.3950	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
145	13/8/2014	5,168.2690	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
146	14/8/2014	5,155.5470	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
147	15/8/2014	5,148.9620	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
148	18/8/2014	5,156.7510	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
149	19/8/2014	5,165.1680	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
150	20/8/2014	5,190.1670	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
151	21/8/2014	5,206.1360	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
152	22/8/2014	5,198.8960	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1

153	25/8/2014	5,184.9560	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
154	26/8/2014	5,146.5520	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
155	27/8/2014	5,165.2470	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
156	28/8/2014	5,184.4790	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
157	29/8/2014	5,136.8630	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
158	1/9/2014	5,177.6180	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
159	2/9/2014	5,201.5860	N	1	0	N	N	NT	0	1	0	0
160	4/9/2014	5,205.3220	N	1	0	N	N	TN	0	0	1	0
161	5/9/2014	5,217.3350	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
162	8/9/2014	5,246.4830	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
163	9/9/2014	5,197.1190	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
164	10/9/2014	5,142.9910	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
165	11/9/2014	5,133.0330	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
166	12/9/2014	5,143.7110	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
167	15/9/2014	5,144.8980	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
168	16/9/2014	5,130.5030	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
169	17/9/2014	5,188.1840	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
170	18/9/2014	5,208.1420	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
171	19/9/2014	5,227.5820	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
172	22/9/2014	5,219.8030	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
173	23/9/2014	5,188.1140	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
174	24/9/2014	5,174.0070	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
175	25/9/2014	5,201.3790	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
176	26/9/2014	5,132.5630	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
177	29/9/2014	5,142.0110	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
178	30/9/2014	5,137.5790	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
179	1/10/2014	5,140.9130	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
180	2/10/2014	5,000.8090	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
181	3/10/2014	4,949.3460	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
182	6/10/2014	5,000.1380	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
183	7/10/2014	5,032.8410	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
184	8/10/2014	4,958.5190	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
185	9/10/2014	4,993.8790	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
186	10/10/2014	4,962.9600	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
187	13/10/2014	4,913.0530	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
188	14/10/2014	4,922.5820	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
189	15/10/2014	4,962.9400	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
190	16/10/2014	4,951.6140	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
191	17/10/2014	5,028.9460	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
192	20/10/2014	5,040.5320	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0

193	21/10/2014	5,029.3440	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
194	22/10/2014	5,074.3230	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
195	23/10/2014	5,103.5180	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
196	24/10/2014	5,073.0680	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
197	27/10/2014	5,024.2920	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
198	28/10/2014	5,001.3040	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
199	29/10/2014	5,074.0560	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
200	30/10/2014	5,058.8490	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
201	31/10/2014	5,089.5470	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
202	3/11/2014	5,085.5090	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
203	4/11/2014	5,070.9400	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
204	5/11/2014	5,066.8320	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
205	6/11/2014	5,034.2310	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
206	7/11/2014	4,987.4240	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
207	10/11/2014	4,965.3870	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
208	11/11/2014	5,032.2840	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
209	12/11/2014	5,048.8410	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
210	13/11/2014	5,048.6680	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
211	14/11/2014	5,049.4880	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
212	17/11/2014	5,053.9430	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
213	18/11/2014	5,102.4690	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
214	19/11/2014	5,127.9330	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
215	20/11/2014	5,093.5660	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
216	21/11/2014	5,112.0450	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
217	24/11/2014	5,141.7640	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
218	25/11/2014	5,118.9450	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
219	26/11/2014	5,133.0360	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
220	27/11/2014	5,145.3150	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
221	28/11/2014	5,149.8880	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
222	1/12/2014	5,164.2880	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
223	2/12/2014	5,175.7930	N	1	0	N	T	NN	1	0	0	0
224	3/12/2014	5,166.0440	T	0	1	T	N	NN	1	0	0	0
225	4/12/2014	5,177.1600	N	1	0	N	N	NN	1	0	0	0
226	5/12/2014	5,187.9940	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
227	8/12/2014	5,144.0140	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1
228	9/12/2014	5,122.3120	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
229	10/12/2014	5,165.4070	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
230	11/12/2014	5,152.6950	T	0	1	T	N	TN	0	0	1	0
231	12/12/2014	5,160.4330	N	1	0	N	T	NT	0	1	0	0
232	15/12/2014	5,108.4320	T	0	1	T	T	TT	0	0	0	1



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor: 340/P/2014
Tentang

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2013/2014

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Matematika Tanggal 1 April 2014

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama : Drs. Sugiman, M.Si
NIP : 196401111989011001
Pangkat/Golongan : III/D
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : ERNAWATI
NIM : 4111410026
Jurusan/Prodi : Matematika/Matematika
Topik : Peramalan Pasar Saham dengan Menggunakan Pendekatan Hidden Markov Model

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



4111410026

FM-03-AKD-24/Rev. 00



DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 1 April 2014

DEKAN

Prof. Dr. Wyanto, M.Si.

NIP. 196310121988031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D7, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 0248508032

Laman: matematika.unnes.ac.id, surel: matematika@unnes.ac.id

No. : 5463/UN.37.14/5/2015
Lamp.
Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk jurusan Matematika adalah sebagai berikut:

I. Susunan Panitia Ujian:

- a. Ketua : Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
b. Sekretaris : Drs Arief Agoestanto, M.Si
c. Pembimbing Utama : Drs. Sugiman, M.Si
d. Penguji : 1. Putriaji Hendikawati, S.Si., M.Pd., M.Sc.
: 2. Dra Sunarmi, M.Si

II. Calon yang diuji:

- Nama : ERNAWATI
NIM/Jurusan/Program Studi : 4111410026/Matematika
/Matematika, S1
Judul Skripsi : Prediksi Pergerakan Harga Saham Menggunakan Hidden Markov Models

II. Waktu dan Tempat Ujian:

- Hari/Tanggal : Rabu / 27 Mei 2015
Jam : 08:00:00
Tempat : D 10 Lt 2
Pakaian :

Tembusan

1. Ketua Jurusan Matematika
2. Calon yang diuji



4111410026