

Skripsi Geofisika

**VERIFIKASI PROBABILISTIK PREDIKSI ENSO MODEL STATISTIK
OPERASIONAL IRI (INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE)**

OLEH :

DITHA HARDIYANTI KIRAMAN

H221 14 503



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2017

Skripsi Geofisika

**VERIFIKASI PROBABILISTIK PREDIKSI ENSO MODEL STATISTIK
OPERASIONAL IRI (INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE)**

OLEH :

DITHA HARDIYANTI KIRAMAN

H221 14 503



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2017

VERIFIKASI PROBABILISTIK PREDIKSI ENSO MODEL STATISTIK

OPERASIONAL IRI (INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE)

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada Program Studi Geofisika Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

Oleh :

Nama : DITHA HARDIYANTI KIRAMAN

Stambuk : H221 14 503

Jurusan : FISIKA

Prog. Studi : GEOFISIKA

PROGRAM STUDI GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2017

LEMBAR PENGESAHAN

**VERIFIKASI PROBABILISTIK PREDIKSI ENSO MODEL STATISTIK
OPERASIONAL IRI (INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE)**

DITHA HARDIYANTI KIRAMAN

H221 14 503

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Makassar,

November 2017

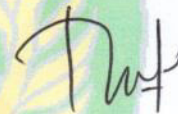
Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama



Prof. Dr. H. Halmar Halide, M.Sc
NIP. 1963030151987101001



Nur Hasanah, S.Si, M.Si
NIP. 198311222009122001

ABSTRAK

VERIFIKASI PROBABILISTIK PREDIKSI ENSO MODEL STATISTIK OPERASIONAL IRI (INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE)

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan keakuratan prediksi lima model statistik (model Markov, model CA, model CLIPER, model NN dan AVEStat) dalam meramalkan ENSO. Data observasi dan prediksi ENSO dimulai dari tahun 2006 sampai 2017. Metode yang digunakan yaitu metode ROC untuk menghitung nilai AUC (Area Under Curve) dengan menggunakan Interval Wilson. *Relative Operating Characteristic* (ROC) merupakan metode yang dapat mengindikasikan kemampuan probabilistik prediksi cuaca dan iklim. Metode ini diterapkan pada model statistik untuk menguji keakuratan tiap model dengan cara memplot *hit rate* dan *false positive rate*. Hasilnya berupa kurva ROC yang menunjukkan tingkat keakuratan (keunggulan) sebuah model statistik dalam memprediksi kejadian ENSO. Berdasarkan hasil yang diperoleh, disimpulkan bahwa Model Markov dan AVEStat memiliki keakuratan yang lebih tinggi dalam memprediksi ENSO hingga *lead-3* dan model CA memiliki keakuratan yang tinggi dari *lead-4* hingga *lead-7*.

Kata kunci: ENSO, verifikasi prediksi, probabilistik, ROC, Interval Wilson, AUC, model statistik

ABSTRACT

PROBABILISTIC VERIFICATION OF ENSO PREDICTION FOR STATISTIC MODEL USING IRI OPERATIONAL (INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE)

The purpose of this study is to compare the forecast accuracy of five statistical models (Markov, CA, CLIPER, NN, and AVEStat model) on ENSO forecasting. Observation and prediction data are started from 2006 to 2017. ROC method is applied to estimate AUC value by using Wilson Interval. *Relative Operating Characteristic* (ROC) is a recommended method to indicate the probabilistic ability of weather and climate forecasts. The method is applied to statistical models for verifying every model by plotting the hit rate and false positive rate. The result is ROC's curve that describes the accuracy of a statistical model to predict ENSO. The obtained result suggests that Markov and AVEStat model have high accuracy in predicting ENSO until *lead-3* and CA model has high accuracy from *lead-4* until *lead-7*.

Keywords: ENSO, forecast verification, probabilistic, ROC, Wilson Interval, AUC, statistic model

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “**Verifikasi Probabilistik Prediksi ENSO Model Statistik Operasional IRI (International Research Institute)**” sebagai wujud tanggung jawab setelah menuntut ilmu selama 7 semester. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Rasulullah SAW, kepada keluarganya, para sahabat, dan kepada umatnya hingga akhir zaman, aamiin.

Dalam penulisan skripsi ini tentu tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat ridho Sang Maha Kuasa, penyusunan skripsi ini dapat selesai tepat waktu. Sebelumnya, izinkan penulis untuk ucapkan terimakasih sedalam-dalamnya kepada orang tua, Abba (Drs. M. Kiraman) dan Ummi (Joharsih Muhara), yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil, dan kasih sayang yang tiada hentinya untuk penulis. Rasa terima kasih yang tidak terhingga atas tetesan keringat dalam kerja keras dan cucuran air mata dalam doa, hanya untuk memberikan dan memohon yang terbaik buat penulis.

Dalam kesempatan ini pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya dari berbagai pihak atas bantuan, nasihat, didikan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama ini. Untuk itu dengan senang hati penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Muh. Altin Massinai, MT.Surv selaku ketua program studi Geofisika Unhas.

2. Bapak Sabrianto Aswad, S.Si, MT selaku penasehat akademik yang paling banyak meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan arahan dalam persoalan akademik selama masa studi.
3. Prof. Dr. H. Halmar Halide, M.Sc selaku pembimbing utama yang selalu bijaksana memberikan bimbingan dan kepercayaan yang sangat berarti buat penulis.
4. Ibu Nur Hasanah, S.Si, M.Si selaku pembimbing pertama yang telah mencurahkan perhatian dan nasihat serta waktunya selama penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M. Eng, Bapak Dr. Sakka, M.Si dan Bapak Dr. Paharuddin, M.Si selaku penguji yang telah memberikan waktu, kritik dan saran selama penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Geofisika yang telah mencurahkan perhatian dan ilmunya kepada penulis selama masa studi hingga penulis bisa seperti ini.
7. Seluruh Staf FMIPA Unhas, Staf Jurusan Fisika Unhas, Staf Perpustakaan Umum atas pelayanan dan bantuan yang telah diberikan terhadap penulis.
8. Seluruh guru SMAN 1 Makassar, SMP Kartika, SD Mangkura 1, TK Aisyah yang telah menanamkan Pendidikan kepada penulis.
9. Kakakku tercinta Masyitha Retno Budiati K dan adikku M. Fadel Fatahillah K sebagai motivator yang selalu ada untuk penulis.
10. Seluruh keluarga Om Abi, ibu, mama, bunda, tante Uva, tante Ramlah, papa rum, papa subhan terima kasih atas saran dan doanya sehingga penulis dilancarkan segala kepengurusan sampai rampungnya skripsi ini.

11. Saudari Bella Pratiwi. Terima kasih karena selalu menemani penulis dari masa maba sampai saat ini. Semoga Allah menjaga hubungan kita sebaik-baiknya sampai tua nanti. Amiin YRA.
12. Teruntuk Akram Ramadhan. Terima kasih atas perhatian yang diberikan kepada penulis. Semoga harapan dan cita-cita dapat segera tercapai. Amiin YRA.
13. Saudari Dewi, Rosdiana, Risda, dan Rusnianti selaku teman seperjuangan Tugas Akhir. Terima kasih atas dorongan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga ilmu yang kita dapatkan bermanfaat untuk banyak orang. Amiin YRA.
14. Saudara(i) RESISTAN 2014. Terima kasih karena sudah banyak mewarnai hari-hari penulis dan menjadi penyemangat selama berproses di Himafi. Semoga segala upaya dan kerja keras kita sebanding dengan hasil yang akan kita petik nantinya. Amiin YRA.
15. Keluarga KKN DSM Ang. 96 terkhusus posko Lonrong Kec. Eremerasa Kab. Bantaeng Echy, Eve, Cita, Ola, Juli, Naya, Ica, Nia, Asno, Fatri, Irfan, Ipung, dan Akbar yang telah menjadi keluarga baru selama hidup 2 bulan di kampung orang. Semoga kedepannya kita semua menjadi orang-orang yang berguna bagi masyarakat dan Negara. Amiin YRA.
16. Teman bermain Kiki, Aulia, Feby, Hanum, Medil, Tanti, Zara, Rezky, Diba, Aulia, Mey, Fia, Ayu, Lia dan Nita yang membantu menghilangkan stress dalam proses penyusunan skripsi. Semoga selalu menjadi wanita sholeha dan rendah hati. Amiin YRA.

17. Segenap teman-teman perkuliahan di Universitas Hasanuddin Nur, Dewi, Fina, Octa, Rusmi, Ochy, Inna, Nunu, Riska, Syifa, Kima, Alifka, Ariyadi, Andris, Ainul, Musda, Nanna, Putri, Ila, Izwar, Reza, Alkadri, Arman, Aslam, Laode, Tedi, Uni, Arin, Jaya, Yakin, Afril, Alm. Ballig dan seluruh angkatan 2014 terima kasih atas upaya, tenaga, waktu, serta pikiran teman-teman selama berada di Fakultas MIPA.

18. Serta terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu penulis dan tidak sempat penulis sebutkan satu persatu, semoga segala kebaikan-kebaikan saudara(i)ku diterima sebagai ibadah disisi-Nya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan walaupun telah menerima bantuan dari berbagai pihak. Dan apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis dan bukan para pemberi bantuan. Kritik dan saran yang membangun akan lebih menyempurnakan skripsi ini.

Makassar, 27 November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Ruang Lingkup	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 El Nino Southern Oscillation (ENSO)	4
II.1.1 Kondisi ENSO	6
II.1.2 Indikator ENSO	10
II.1.3 Dampak ENSO	12
II.2 Model Statistik	15
II.2.1 Model Markov	16
II.2.2 Model CA	16

II.2.3 Model CLIPER	16
II.2.4 Model NN	17
II.3 Verifikasi Prediksi	17
II.4 ROC	18
II.5 Interval Wilson	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
III.1 Alat dan Bahan Penelitian	23
III.1.1 Alat Penelitian	23
III.1.2 Bahan Penelitian	23
III.2 Tahap Penelitian	24
III.2.1 Tahap Persiapan	24
III.2.2 Tahap Pengolahan Data	24
III.4 Bagan Alir Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
IV.1 Hasil	27
IV.1.1 Grafik Deret Waktu Prediksi ENSO Musiman Model Statistik	27
IV.1.2 Kurva ROC Prediksi ENSO Musiman Model Statistik	32
IV.1.3 Akurasi Probabilistik Model Statistik oleh Interval Wilson	37
IV.2 Pembahasan	39
IV.2.1 Grafik Deret Waktu Prediksi ENSO Musiman Model Statistik	39
IV.2.2 Kurva ROC Prediksi ENSO Musiman Model Statistik	39
IV.2.3 Akurasi Probabilistik Model Statistik oleh Interval Wilson	40

BAB V PENUTUP	43
V.1 Kesimpulan	43
V.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
KARTU KONTROL	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nino 3.4 regions	4
Gambar 2.2 Kondisi Normal	7
Gambar 2.3 Kondisi El Nino	8
Gambar 2.4 Kondisi La Nina	9
Gambar 2.5 Kurva ROC	20
Gambar 4.1 Grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik <i>lead-1</i>	27
Gambar 4.2 Grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik <i>lead-2</i>	28
Gambar 4.3 Grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik <i>lead-3</i>	29
Gambar 4.4 Grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik <i>lead-4</i>	29
Gambar 4.5 Grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik <i>lead-5</i>	30
Gambar 4.6 Grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik <i>lead-6</i>	30
Gambar 4.7 Grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik <i>lead-7</i>	31
Gambar 4.8 Kurva ROC <i>lead-1</i>	33
Gambar 4.9 Kurva ROC <i>lead-2</i>	34
Gambar 4.10 Kurva ROC <i>lead-3</i>	34
Gambar 4.11 Kurva ROC <i>lead-4</i>	35
Gambar 4.12 Kurva ROC <i>lead-5</i>	35
Gambar 4.13 Kurva ROC <i>lead-6</i>	36
Gambar 4.14 Kurva ROC <i>lead-7</i>	36
Gambar 4.15 Hasil AUC dan ketidakpastian untuk prediksi probabilistik	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahun ENSO berdasarkan indikator SST Nino 3.4	11
Tabel 4.1 Nilai Hit Rate dan False Positive Rate kurva ROC	32
Tabel 4.2 Nilai AUC dan ketidakpastian	38
Tabel 4.3 Nilai EUC (deterministik) dan AUC (probabilistik) model statistik ..	42

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Fenomena ENSO memainkan peran penting dalam variasi iklim tahunan. Banyak orang yang tertarik untuk mengetahui kategori fenomena ENSO (La Nina, netral atau El Nino) untuk mengetahui ramalan cuaca hari esok. Indonesia adalah satu dari sekian banyak negara di dunia yang mengembangkan pengetahuannya di bidang ENSO *forecasting*.

El Nino – Southern Oscillation (ENSO) merupakan fenomena global yang terjadi dalam rentang waktu dua sampai tujuh tahun yang dicirikan dengan memanasnya suhu permukaan laut di perairan Pantai Peru dan Ekuator. Fenomena ENSO dapat diketahui dengan menggunakan beberapa indikator, yaitu anomali *Sea Surface Temperature* (SST) dan *Southern Oscillation Index* (SOI). Dampak dari fenomena ENSO mempengaruhi curah hujan, pola tanaman, area panen, perikanan, bencana alam (seperti kemarau berkepanjangan dan banjir), dan wabah penyakit. Menurut Hsiang *et al.* (2013), perubahan suhu yang lebih hangat atau curah hujan yang lebih ekstrem menyebabkan frekuensi kekerasan interpersonal meningkat sebesar 4% dan frekuensi konflik antarkelompok meningkat 14%. Oleh karena itu, ketepatan dalam melakukan prediksi kejadian ENSO untuk beberapa bulan kedepan sangat penting sebagai langkah antisipasi untuk memperkecil dampak yang ditimbulkan oleh fenomena ini. Sayangnya, prakiraan cuaca dan iklim hasilnya tidak pernah pasti, namun peluang terjadinya dapat diperkirakan.

Tipe peramalan dapat dikategorikan menjadi dua yaitu peramalan deterministik dan peramalan probabilistik. Peramalan deterministik memberikan hasil berupa angka, sehingga kurang dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat peramalan cuaca. Sedangkan probabilitas memberikan hasil berupa persentase kejadian. Misalnya untuk mengetahui apakah sejam kemudian hujan atau tidak, maka digunakan probabilistik untuk melihat berapa persen tingkat kejadian dan non-kejadian yang akan terjadi.

Probabilitas atau teori peluang merupakan suatu ukuran tentang kemungkinan atau derajat ketidakpastian suatu kejadian (event) yang akan terjadi di masa mendatang. Saat ini probabilitas sangat penting terkait dengan *forecasting* baik dengan struktur data *time series*, *cross section* maupun panel sehingga probabilistik menjadi solusi tepat dalam memprediksi kejadian di masa mendatang.

Dari hasil penelitian sebelumnya telah mengkaji keakuratan prediksi model statistik operasional IRI yang dilakukan oleh Zulfitriah Dassir (2017). Perbedaan terletak pada kemampuan verifikasi yang digunakan. Kemampuan verifikasi prediksi dalam penelitian sebelumnya adalah kemampuan verifikasi ENSO secara deterministik, sedangkan kemampuan verifikasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu secara probabilistik. Perbedaan lainnya terdapat pada rentang waktu penelitian dan formula yang digunakan.

I.2 Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi pada analisis keakuratan prediksi model statistik dalam meramalkan ENSO terhadap data observasi dengan menggunakan kemampuan probabilistik. Data prediksi dan observasi ENSO merupakan data musiman Nino 3.4 yang dimulai dari Agustus–September–Oktober (ASO) 2006 sampai Juni–Juli–Agustus (JJA) 2017. Analisis model statistik pada penelitian ini menggunakan metode *Relative Operating Characteristics (ROC) curve* dengan interval Wilson untuk mengukur kualitas keakuratan masing–masing model dalam prediksi ENSO sampai tujuh musim (*lead*) kedepan.

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

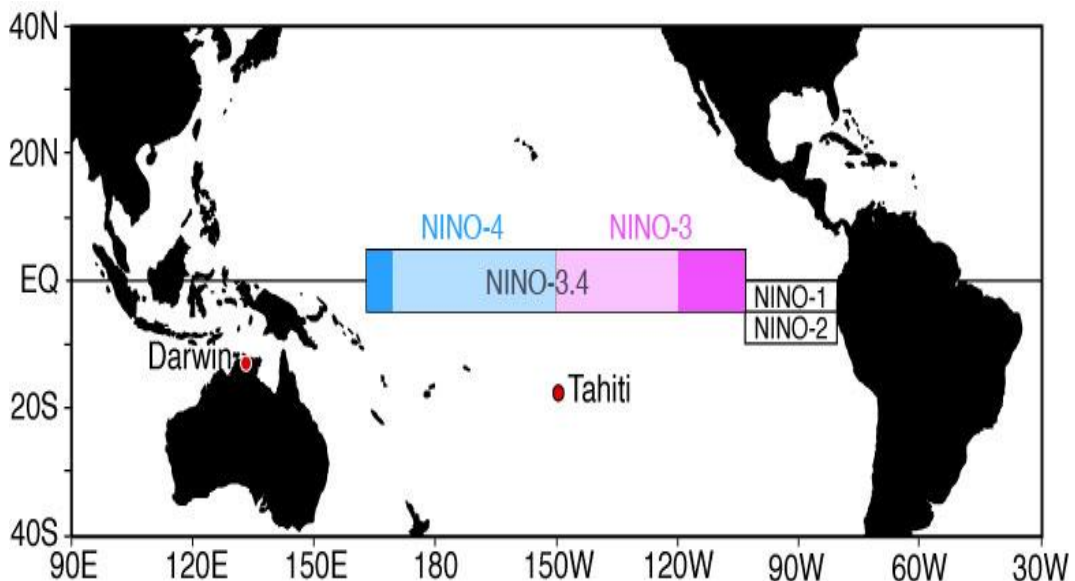
1. Menghitung nilai AUC dan ketidakpastian dengan menggunakan interval Wilson.
2. Membandingkan keakuratan prediksi lima model statistik ENSO (4 model individu dan 1 model kombinasi) dalam rentang waktu 12 tahun (ASO 2006–JJA 2017) dengan kemampuan probabilistik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 El Nino – Southern Oscillation (ENSO)

Pada tahun 1997 terjadi pengaruh global dari kejadian ENSO yang menyebabkan anomali kondisi iklim yang berkepanjangan. Fenomena ENSO melibatkan interaksi dua fenomena yang saling berlawanan fase. Dimana fase panas disebut sebagai kondisi El Nino dan fase dingin disebut sebagai kondisi La Nina di daerah Nino 3.4 (**Gambar 2.1**). Kejadian ENSO bersifat periodik dan umumnya terjadi dalam kurun waktu 2–7 tahunan.



Gambar 2.1 Nino 3.4 regions (Climate Prediction Center/NCEP, 2015)

ENSO merupakan salah satu fenomena global yang terjadi di Samudera Pasifik yang ditandai dengan adanya penyimpangan (anomali) *Sea Surface Temperature* (SST) di Pantai Barat Ekuator dan Peru yang lebih tinggi dari batas normalnya.

Pusat aktivitas ENSO berada di Samudera Pasifik yang berdekatan dengan garis ekuator (Trenberth, 1997; Trenberth dan Caron, 2000). ENSO adalah variasi periodik tidak teratur pada angin dan suhu muka laut di atas Samudera Pasifik timur tropis yang mempengaruhi banyak daerah tropis dan subtropis. Fase pemanasan dikenal sebagai El Nino dan fase pendinginan dikenal sebagai La Nina. Gejala ENSO memberikan pengaruh terhadap kondisi laut di Indonesia yaitu menjadi lebih dingin pada tahun El Nino dan lebih hangat pada tahun La Nina (Aldrian, 2008).

Dua fase ENSO ini berhubungan dengan Sirkulasi Walker. Sirkulasi Walker yaitu sirkulasi atmosfer yang berada di permukaan Bumi sepanjang ekuator menuju ke barat. Sirkulasi ini menunjukkan bahwa dalam kondisi normal wilayah Pasifik barat akan menjadi pusat pembentukan awan–awan konvektif yang membawa hujan (Sarachik and Cane, 2010).

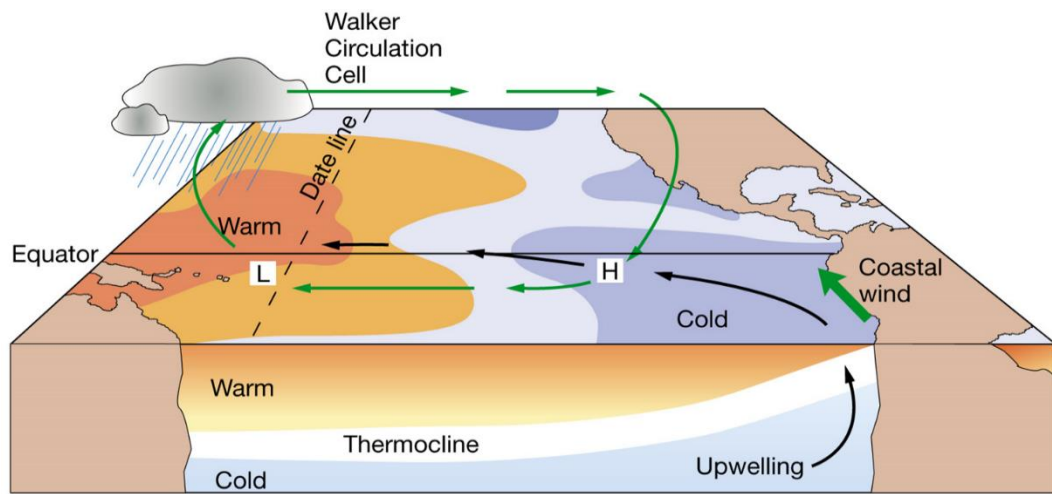
Sirkulasi Walker disebabkan oleh gradien tekanan udara yang merupakan hasil dari sistem tekanan tinggi di atas Samudera Pasifik timur dan sistem tekanan rendah di atas Indonesia. Keberadaan angin pasat tenggara yang bertiup dari arah yang tetap sepanjang tahun menyebabkan terjadinya arus permukaan yang membawa massa air permukaan ke wilayah Pasifik bagian barat (sekitar Indonesia). Karena adanya daratan Indonesia maupun Australia maka massa air tersebut tertahan dan lama kelamaan terkumpul. Massa air laut dekat permukaan bersifat hangat maka massa air yang terkumpul tersebut meningkatkan suhu muka laut di Pasifik barat. Pergerakan ini diakibatkan oleh massa air yang terkumpul di Pasifik barat akan bergerak turun (*downwelling*) sehingga arus di Pasifik timur akan naik (*upwelling*). Arus yang naik ini membawa massa air dari lautan dalam yang tentu

saja bersifat dingin. Hal inilah yang normal terjadi di Samudera Pasifik dimana suhu permukaan laut di Pasifik barat (sekitar Indonesia) lebih hangat dibandingkan di Pasifik timur sekitar Pantai Barat Peru (BOM, 2010).

Ketika Sirkulasi Walker melemah atau berbalik maka akan menghasilkan El Nino yang menyebabkan suhu muka laut lebih hangat dari rata-rata normalnya, dan mengurangi terjadi *upwelling* (penaikan massa air laut) pada Samudera Pasifik timur. Sebaliknya apabila Sirkulasi Walker sangat kuat maka akan menyebabkan La Nina dan mengakibatkan suhu muka laut lebih dingin dan terjadi peningkatan *upwelling* pada Samudera Pasifik timur. Kejadian ENSO yang kuat dapat menyebabkan perubahan iklim pada daerah tropis pasifik yang mempengaruhi sirkulasi atmosfer global (Trenberth *et al.*, 1998).

II.1.1 Kondisi ENSO

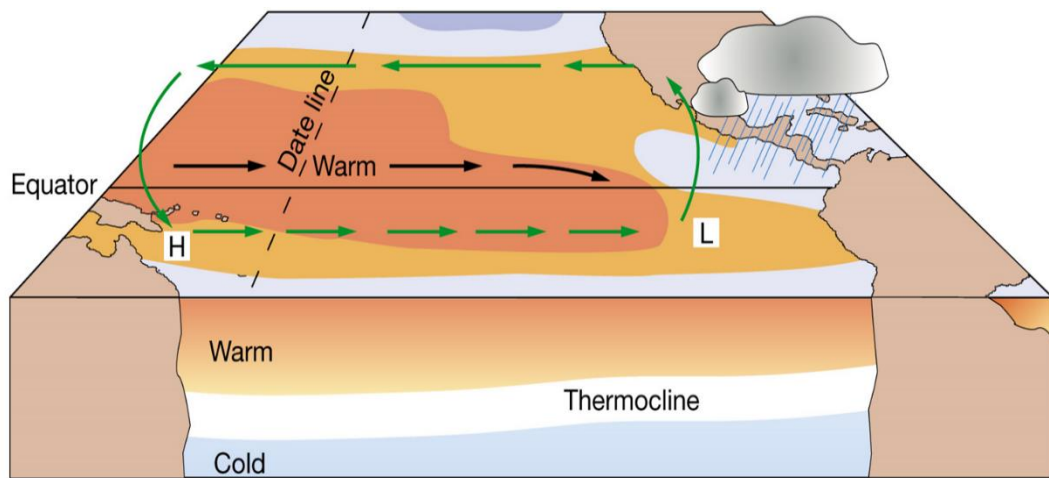
Fenomena ENSO diawali dengan kondisi normal di ekuator, kemudian laut Pasifik barat lebih panas dibandingkan dengan Pasifik timur. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tiga faktor yaitu rotasi Bumi, daerah tropis yang berada di sekitar ekuator, dan *mixing layer*.



(a) Normal conditions

Gambar 2.2 Kondisi Normal. Angin di ekuator mengumpulkan air hangat ke arah Barat (NOAA, 2010)

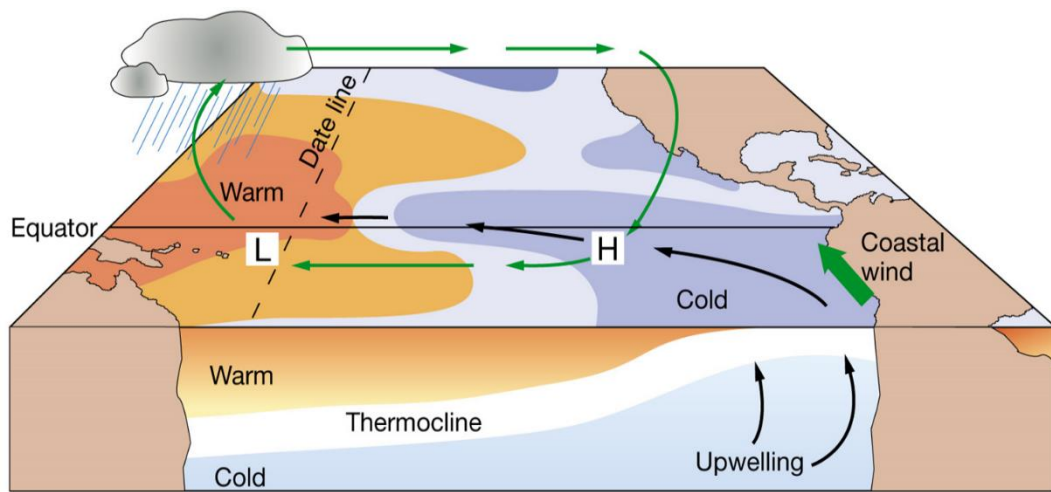
Pada (**Gambar 2.2**) menunjukkan bagian sebelah kiri adalah barat Samudra Pasifik (dekat Asia) dan bagian kanan adalah timur Samudra Pasifik (dekat Amerika Selatan). Warna merah-oranye menunjukkan suhu permukaan laut yang hangat, warna biru menunjukkan suhu permukaan laut yang dingin. Selanjutnya awan-awan konvektif muncul di atas permukaan laut yang hangat dengan tekanan rendah di barat Pasifik. Kondisi netral adalah transisi antara fase hangat dan fase dingin dari ENSO. Temperatur laut, curah hujan tropis, dan pola angin di dekat kondisi rata-rata selama fase ini. Selama fase ENSO netral, anomali iklim lainnya/ pola seperti tanda *North Atlantic Oscillation* atau pola telekoneksi *Pasific-North American* menggerakkan pengaruh yang lebih.



(b) El Niño conditions

Gambar 2.3 Kondisi El Nino. Kolam air hangat berkumpul di pantai Amerika Selatan (NOAA, 2010)

Pada kondisi El Nino (**Gambar 2.3**), angin pasat tenggara melemah yang asalnya bergerak dari daerah Tahiti ke Darwin (dari tekanan tinggi ke tekanan rendah) akan berubah menjadi dari Darwin ke Tahiti dan kolom air panasnya bergerak menjauhi perairan Indonesia. Akibatnya suhu muka laut yang lebih hangat akan berpindah ke wilayah Samudra Pasifik bagian tengah hingga timur dan wilayah Pasifik barat menjadi lebih dingin. Pusat pembentukan awan konvektif pun bergeser sehingga Indonesia yang biasa banyak hujan menjadi lebih sedikit. Sebaliknya, wilayah Peru dan sekitarnya yang dalam kondisi normal dingin dan kering menjadi lebih hangat dan basah.



(c) La Niña conditions

Gambar 2.4 Kondisi La Nina. Kolom air hangat lebih jauh ke barat dari biasanya (NOAA, 2010)

Kondisi La Nina pada (**Gambar 2.4**) merupakan suatu kondisi dimana suhu permukaan air laut di wilayah Pantai Barat Peru atau di Lautan Pasifik mengalami penurunan yang lebih dingin dari biasanya (Sarachik and Cane, 2010).

Dengan adanya Sirkulasi Walker kolom air dingin mulai bergerak ke arah timur sehingga garis termoklinnya menjadi lebih dangkal (*upwelling* lebih kuat) di daerah Peru dan lebih dalam di daerah Indonesia dibandingkan dengan saat keadaan normalnya. Sirkulasi Walker yang sangat kuat menyebabkan suhu laut dingin di Samudera Pasifik tropis bagian tengah dan timur karena meningkatnya *upwelling*.

II.1.2 Indikator ENSO

Ada dua cara yang dapat digunakan untuk memprediksi kejadian ENSO. Pertama melalui indeks Nino 3.4 yang merupakan anomali *Sea Surface Temperature* (SST) di wilayah Nino 3.4 atau Pasifik bagian tengah. Kedua melalui *Southern Oscillation Index* (SOI).

a. *Sea Surface Temperature* (SST)

Nilai *Sea Surface Temperature* yang digunakan adalah anomalnya. El Nino terjadi jika ada kenaikan suhu muka laut di daerah tropik timur Lautan Pasifik sekitar 0.5°C . Ditinjau dari besarnya tingkat anomali suhu muka laut maka indeks El Nino dibagi dalam tiga kategori yaitu (Trenberth, 1997):

1. El Niño lemah (*weak El Niño*), jika penyimpangan suhu muka laut di pasifik ekuator $+0.5^{\circ}\text{C}$ s/d $+1,0^{\circ}\text{C}$ dan berlangsung minimal selama 3 bulan berturut-turut.
2. El Niño sedang (*Moderate El Niño*), jika penyimpangan suhu muka laut di Pasifik Ekuator $+1,1^{\circ}\text{C}$ s/d $+1,5^{\circ}\text{C}$ dan berlangsung minimal selama 3 bulan berturut-turut.
3. El Niño kuat (*Strong El Niño*), jika penyimpangan suhu muka laut di Pasifik Ekuator $>1,5^{\circ}\text{C}$ dan berlangsung minimal selama 3 bulan berturut-turut.

b. *Southern Oscillation Index* (SOI)

Southern Oscillation Index (SOI) yaitu perbedaan tekanan udara di Lautan Pasifik (dipantau di Tahiti) dengan di Lautan Hindia (dipantau di Darwin) akibat dari perbedaan temperatur permukaan laut di kedua wilayah tersebut.

- El Nino terjadi jika SOI = -5 sampai -10 (El Nino lemah) yang berarti tekanan rendah diatas Tahiti dan tekanan tinggi di Darwin
- La Nina terjadi jika SOI = +5 sampai +10 (La Nina lemah) yang berarti tekanan tinggi di Tahiti dan tekanan rendah di Darwin.
- Kondisi Normal = +5 sampai -5

Bila tekanan udara di Pasifik barat menguat (tekanan udara di Darwin tinggi) dan tekanan udara di Pasifik timur melemah (tekanan udara di Tahiti rendah) maka SOI bernilai negatif dan mengindikasikan terjadinya fenomena El Nino dan kejadian sebaliknya mengindikasikan fenomena La Nina.

Indikator SST Nino 3.4 paling sering digunakan untuk menganalisis kejadian ENSO di Indonesia. Tahun ENSO menurut indikator Nino 3.4 adalah tahun El Nino (La Nina) adalah tahun dengan nilai tertinggi $> +1$ standar deviasi (< -1 standar deviasi untuk La Nina) (Kiem and Franks, 2001). Tabel 2.1 menunjukkan tahun-tahun kejadian ENSO berdasarkan indikator SST Nino 3.4 antara 1970 – 2010.

Tabel 2.1 Tahun ENSO berdasarkan indikator SST Nino 3.4

Indikator SST Nino 3.4	Tahun El Nino	1972, 1982-1983, 1986-1987, 1991-1992, 1994-1995, 1997-1998, 2002, 2007
	Tahun La Nina	1971, 1973-1976, 1988, 1999-2000

Sumber: Shrestha and Kostaschuk (2005)

II.1.3 Dampak ENSO

Negara–negara berkembang bergantung pada pertanian dan perikanan, khususnya yang berbatasan dengan Samudra Pasifik yang paling terpengaruh oleh ENSO. Efek dari El Nino di Amerika Selatan yaitu langsung dan kuat. Dampak El Nino lebih besar dibandingkan dengan La Nina. Dampak El Nino maupun La Nina signifikan pada bulan September–November (SON). El Nino juga memberikan dampak signifikan dalam menurunkan curah hujan di Pulau Jawa pada bulan Desember–Februari (DJF), tetapi La Nina memperlihatkan hubungan yang lemah (Qian *et al.*, 2010). Adapun dampak langsung yang diakibatkan oleh El Nino yaitu:

1. Dampak terhadap Curah Hujan

Dampak El-Nino terhadap curah hujan tergantung pada besarnya intensitas El-Nino itu sendiri (kuat, sedang, lemah) dan pengaruh lokal wilayah tersebut. Oleh karena itu, bisa saja dampak El-Nino sangat besar di suatu daerah sementara di daerah lain sedang, lemah atau bahkan tidak ada. Wilayah pengunungan umumnya lebih peka terhadap El-Nino dicirikan dengan penurunan curah hujan tahunan lebih besar 30%, sementara wilayah pesisir barat dan timur penurunan lebih kecil dari 15%.

2. Dampak terhadap Pola Tanaman

Ketersediaan air merupakan variabel utama yang mempengaruhi petani untuk memutuskan jadwal pola tanam, panen serta kegiatan yang lain dalam mengelola tanaman. El Nino yang menyebabkan penurunan curah hujan dapat meningkatkan kemungkinan peluang kegagalan pada tingkatan yang luas dari pertumbuhan tanaman baik periode vegetatif maupun generatif

khususnya bagi tanaman dengan adaptasi yang rendah terhadap keterbatasan air.

3. Dampak terhadap Area Panen

Penurunan area panen ini tergantung pada besarnya El-Nino yang berdampak pada penurunan curah hujan. Jika tanaman yang ditanam sangat sensitif terhadap keterbatasan air, penurunan area panen tanaman tersebut bisa lebih tinggi dibandingkan tanaman lain.

4. Dampak terhadap Perikanan

Ketika terjadi El-Nino, ikan bermigrasi. Hal ini berdampak pada minimnya hasil tangkapan nelayan. Efek buruk El Nino akan berakibat pada melemahnya daya adaptasi nelayan tradisional. Pada tahun-tahun normal, air laut dalam yang bersuhu rendah dan kaya akan nutrisi bergerak naik ke permukaan di wilayah dekat pantai. Kondisi ini dikenal dengan *upwelling*. *Upwelling* ini menyebabkan daerah tersebut sebagai tempat berkumpulnya jutaan plankton dan ikan. Ketika terjadi El-Nino, proses *upwelling* menjadi melemah dan air hangat dengan kandungan nutrisi yang rendah.

5. Dampak terhadap Bencana Alam

a. Musim Kemarau Berkepanjangan

Kemarau berkepanjangan yang menyebabkan kekeringan sering terjadi karena anomali iklim seperti El Nino. Pengamatan tahun El Nino 1994 dan 1997 menunjukkan bahwa kumulatif luas sawah yang mengalami kekeringan dari bulan Mei sampai Agustus melebihi 400 ribu ha,

sementara pada tahun normal dan tahun La Nina kurang dari 75 ribu ha (Boer *et al.*, 2000).

b. Banjir

Faktor iklim yang secara langsung berpengaruh terhadap kejadian banjir adalah curah hujan khususnya hujan lebat (*eksepsional*). Pengamatan pada tahun La Nina 1995 menunjukkan kumulatif luas banjir dari bulan Oktober sampai Desember mencapai 250 ribu ha, sementara pada tahun normal dan tahun El Nino umumnya kurang dari 100 ribu ha (Boer *et al.*, 2000).

6. Dampak terhadap Wabah Penyakit

Perubahan iklim seperti peningkatan suhu muka bumi antara 1,5°C - 6°C dan naiknya permukaan air laut setinggi 14-80 sentimeter dipastikan berdampak terhadap penyebaran penyakit yang menular melalui vektor, udara dan air. Contohnya kejadian luar biasa (KLB) penyakit seperti wabah malaria yang muncul pasca El Nino 1997 di Irian Jaya, La Nina 1998 di Gunung Menoreh (Yogyakarta), El Nino 1998 di Sumatera Utara dan El Nino Tahun 1999 di Kalimantan Selatan. Sedangkan KLB penyakit demam berdarah dengue terjadi di seluruh Indonesia pasca La Nina tahun 1998 dan wabah pes terjadi di Pasuruan Jawa Timur pasca El Nino 1997.

7. Dampak terhadap *Social Conflict*

Perubahan iklim ternyata tidak hanya memicu munculnya cuaca ekstrem, hujan badai, banjir dan bencana alam lainnya. El Nino telah menyumbang kondisi kekeringan yang kronis dibanyak daerah yang akibatnya adalah

terjadinya kekurangan air bagi sektor pertanian dan masyarakat. Menurut Hsiang *et al.* (2013), University of California, Berkeley menyimpulkan bahwa konflik, termasuk kekerasan domestik dan kekerasan etnik, semakin meningkat seiring dengan kenaikan temperatur udara. Penyimpangan dari presipitasi normal dan suhu rendah secara sistematis meningkatkan resiko konflik. Para peneliti mengatakan bahwa dari seluruh 27 kasus di masyarakat modern yang dipelajari menunjukkan bahwa suhu udara yang lebih tinggi berkorelasi dengan naiknya angka kejahatan kekerasan.

II.2 Model Statistik

Esensi model statistik yaitu keberadaan nilai input dan output. Data yang digunakan dalam model statistik yaitu dataset historis. Model statistik bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara dua set variabel melalui analisis statistik yang dilakukan pada catatan histori dari data yang dikenal sebagai *time series*.

Dua set variable itu adalah:

1. Satu set variabel yang akan diprediksi (Y), dan disebut prediktan atau respon / variabel dependen.
2. Satu set variabel yang digunakan untuk membuat prediksi (X), dan disebut prediktor atau variabel independen.

Model statistik telah digunakan oleh pusat seperti *Met Office* (United Kingdom), *Bureau of Meteorology* (Australia) dan *National Centres for Environmental Prediction* (USA) dalam bebrapa dekade. Model-model statistik dibangun terutama untuk menghasilkan prakiraan total curah hujan musiman dan prakiraan suhu udara.

II.2.1 Model Markov

Model statistik Markov dari *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) / *Climate Prediction Center* (CPC), U.S. Model ini dilatih untuk periode 1980-1995, dan dibangun metode multivariate EOF (*Empirical Orthogonal Function*) dimana terdapat 3 prediktor yaitu anomali SST, permukaan laut dan tekanan angin (Xue *et al.*, 2000). Semua data yaitu nilai-nilai rata-rata bulanan di kotak grid 1,5 derajat dalam bujur dan 1 derajat di lintang, dan menutupi wilayah tropis Pasifik dalam 20 derajat dari khatulistiwa.

II.2.2 Model CA

Model Statistik Constructed Analogue (CA) berasal dari *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) / *Climate Prediction Center* (CPC), Camp Springs, Maryland, U.S. Construction adalah kombinasi linear dari pola anomali yang diamati sebelumnya di bidang prediktor sehingga kombinasi sedekat yang diinginkan untuk keadaan awal.

II.2.3 Model CLIPER

Model statistik CLIPER (Climatology and Persistence) berasal dari Colorado State University Fort Collins, Colorado, U.S. Model ini adalah metode prediksi statistik berdasarkan pada kombinasi optimal dari Persisten sepenuhnya. Sebuah desain regresi berganda *step-wise* digunakan untuk prediksi SST di daerah indeks Nino. Model prakiraan statistik dan dinamik yang canggih memanfaatkan model ENSO CLIPER sebagai persisten ketika menilai apakah model mereka telah mencapai

keterampilan peramalan. Hasil *real-time* untuk model ini dibuat tersedia melalui situs web (Knaff and Landsea, 1997).

II.2.4 Model NN

Model statistik Neural Network (NN) dari BC Univ. of British Columbia Victoria, Canada. Dalam sistem prediksi Neural Network ini, prediktor adalah tekanan permukaan laut bulanan, dan suhu permukaan laut bulanan. Regularisasi Bayesian digunakan dalam pelatihan *neuralogical network*, dimana parameter penalti bobot optimal dalam fungsi biaya diperkirakan oleh pendekatan Bayesian.

NN adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier. Model Neural Network telah digunakan untuk memprediksi anomali suhu permukaan laut (SSTA) di wilayah Nino 3.4 di Pasifik ekuator. (Tangang *et al.*, 1997).

II.3 Verifikasi Prediksi

Verifikasi adalah proses menilai kualitas suatu prediksi (*forecast*). Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi. Dalam proses ini, suatu hasil prediksi dibandingkan dengan nilai observasi (Halide, 2009). Ada tiga alasan verifikasi dilakukan. Pertama, untuk mengetahui keakuratan prediksi dan apakah prediksi itu semakin lama semakin bagus. Kedua, untuk meningkatkan kualitas prediksi. Ketiga, untuk membandingkan hasil prediksi beberapa model dalam memprediksi fenomena yang sama. Dari hasil perbandingan ini ditemukan model yang unggul dibanding model-model lainnya dan mengetahui letak/alasan keunggulan model tersebut (Halide, 2009).

Verifikasi prediksi dalam bentuk probabilistik menggunakan derajat ketidakpastian suatu peristiwa yang akan terjadi di masa mendatang. Rentangan probabilitas antara 0–1. Jika probabilitas sebuah peristiwa adalah 0, maka peristiwa tersebut tidak mungkin terjadi. Dan jika probabilitas sebuah peristiwa adalah 1, maka peristiwa tersebut pasti terjadi.

II.4 ROC

ROC merupakan metode yang direkomendasikan oleh *World Meteorological Organization* (WMO) yang dapat mengindikasikan kemampuan probabilistik prediksi cuaca dan iklim (Kadarsah, 2010).

Relative Operating Characteristic (ROC) adalah sebuah metode untuk menguji kemampuan sistem prediksi berdasarkan tabel kontigensi (Swets, 1973; Mason, 1982; Harvey *et al.*, 1992). Suatu kejadian didefinisikan sebagai biner, yang berarti bahwa hanya ada dua hasil yang mungkin, suatu kejadian atau non-kejadian. ROC menampilkan skill sistem prediksi dengan membandingkan *hit rate* dan *false positive rate*. Teknik ini digunakan jika variabel kriteria yang digunakan untuk membuat keputusan ya atau tidak. ROC adalah sebuah metode sangat fleksibel untuk mewakili kualitas diktonomi, kepastian, *continuous*, dan *probabilistic forecast* (Mason and Graham, 1999).

Kurva ROC dapat digunakan dalam membantu untuk mengidentifikasi strategi optimal tertentu dalam berbagai bidang yang memungkinkan tentunya dengan mempertimbangkan interaksi antara riset dan operasional yang melibatkan verifikasi model numerik secara subjektif (Kain *at al.*, 2003). Kurva ROC dibuat

berdasarkan nilai yang telah didapatkan pada perhitungan *confussion matrix*, yaitu antara *hit rate* dengan *false positive rate* dengan persamaan sebagai berikut:

$$HR = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2.1)$$

$$FPR = \frac{FP}{TN+FP} \quad (2.2)$$

Keterangan:

FPR = False Positive Rate

FP = False Positive

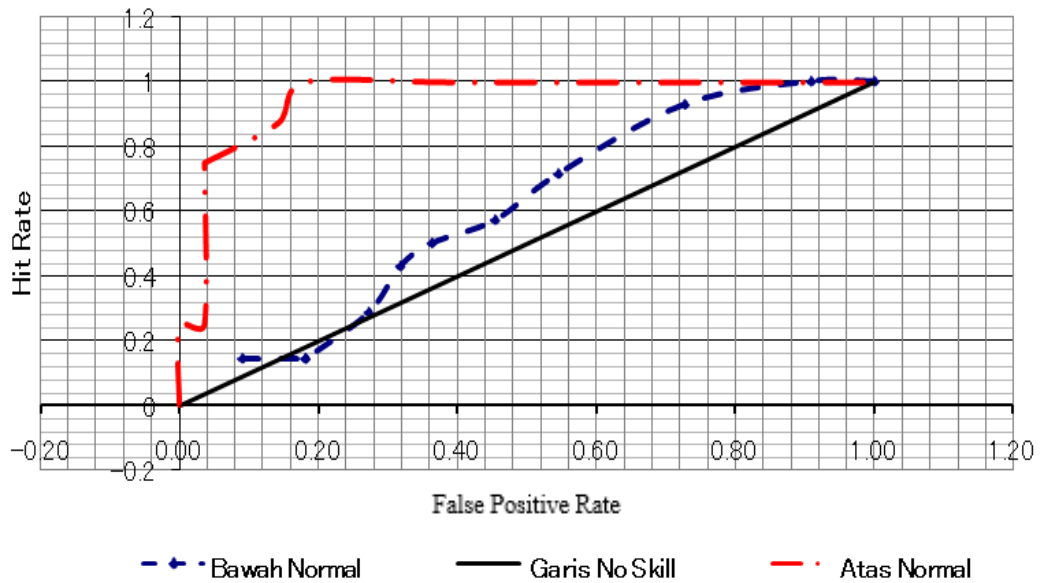
HR = Hit Rate

TP = True Positive

TN = True Negative

FN = False Negative

HR dan FPR dihitung untuk setiap peluang kritis, kemudian hasilnya berupa plot titik-titik pada grafik HR (sumbu vertikal) terhadap FPR (sumbu horisontal) sehingga terbentuk kurva ROC. Kurva ini harus melalui titik (0,0) dan (1,1). Prediksi yang tidak memiliki skill ditandai dengan garis diagonal (HR = FPR); semakin jauh kurva ke arah atas pojok kiri (di mana HR = 1 dan FPR = 0) menunjukkan skill yang lebih baik. HR dan FPR dihitung untuk setiap rentang probabilitas. Dalam hal ini suatu peristiwa dikatakan diprediksi terjadi pada suatu titik jika peluang prediksi untuk sebuah kejadian terjadi dalam rentang peluang (misalnya, sebuah prediksi curah hujan atas normal memiliki 43% kemungkinan akan jatuh dikisaran peluang 40-50%).



Gambar 2.5 Kurva ROC (Kadarsah, 2010)

Pada (**Gambar 2.5**) menunjukkan bahwa prediksi atas normal (garis merah) tingkat ketepatannya lebih besar dibandingkan prediksi bawah normal (garis biru). Garis hitam merupakan garis nonskill yang menyatakan bahwa nilai FPR sama dengan HR. Kondisi tersebut menyatakan model prediksi tidak memiliki kemampuan sebab ketepatan prediksi sama dengan ketidaktepatannya.

Area Under Curve (AUC) merupakan ukuran kemampuan skill sistem prediksi. Sehingga sistem prediksi yang sempurna memiliki luas wilayah satu, kurva yang terletak sepanjang diagonal memiliki luas wilayah 0,5 dan sistem prediksi dikatakan tidak memiliki skill atau nonskill sebab ketepatan prediksi sama banyaknya dengan kegagalan prediksi. Jika kurva ROC berada dibawah garis diagonal sistem prediksi disebut memiliki skill negatif artinya bahwa sistem tersebut memiliki kegagalan prediksi lebih banyak dibanding keberhasilannya. Kurva ROC dan AUC sesuai untuk mengevaluasi keakuratan keseluruhan uji (Kottas *et al.*, 2014).

Secara umum, untuk menghitung luas daerah dibawah kurva (AUC) digunakan integral numerik trapesium dengan persamaan sebagai berikut:

$$AUC = \int_a^b f(x)dx = \sum_{i=1}^n \left(\frac{f(x_{i-1}) + f(x_i)}{2} \right) \cdot h \quad (2.3)$$

Dimana,

$$h = \frac{b-a}{n} \quad (2.4)$$

Keterangan:

a dan b = batas integral

h = jarak antar setiap irisan

n = jumlah irisan

II.5 Interval Wilson

Banyak interval kepercayaan yang berbeda telah diusulkan untuk AUC. Interval kepercayaan AUC digunakan untuk membandingkan simulasi. Bamber (1975) menyarankan sebuah estimator variasi dan interval kepercayaan yang sesuai untuk AUC. Qin dan Hotilovac (2008) membandingkan sembilan interval nonparametrik. Kesimpulan mereka adalah interval berbasis kemungkinan empiris menyebabkan keakuratan cukup yang baik (Kottas *et al.*, 2014).

Interval Wilson (disebut Wilson) dikenal karena sangat bagus dalam hal proporsi mendekati 0 atau 1. Interval ini juga dapat dihitung dalam kasus $AUC = 1$, dan batasannya selalu *range-preserving* (Kottas *et al.*, 2014).

Untuk *confidence interval* (CI) 95%, batas lower dan upper dinyatakan dalam interval Wilson sebagai berikut:

$$AUC_L = \frac{(AUC+0.5 t)}{(1+t)} - \frac{\sqrt{AUC (1- AUC) t+0.25 t^2}}{(1-t)}$$

$$AUC_U = \frac{(AUC+0.5 t)}{(1+t)} + \frac{\sqrt{AUC (1- AUC) t+0.25 t^2}}{(1-t)}$$

Dimana,

$$t = \frac{1.96^2}{n} \tag{2.5}$$

Keterangan:

AUC_L = batas lower (bawah)

AUC_U = batas upper (atas)

1.96 = nilai distribusi z pada tingkat CI 95%

n = jumlah data observasi

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan Penelitian

III.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Software Matlab 2015*.

III.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data observasi ENSO musiman Nino 3.4 yang diperoleh dari situs *Climate Prediction Center (CPC)* dengan alamat www.cpc.ncep.noaa.gov. Data observasi yang digunakan dimulai dari Agustus-September-Oktober (ASO) 2006 sampai Juni-Juli-Agustus (JJA) 2017.
2. Data prediksi ENSO musiman untuk model statistik diperoleh dari situs *International Research Institute (IRI)* dengan alamat www.iri.columbia.edu yang terdiri dari lima model statistik yaitu model Markov, model CLIPER, model Constructed Analog (CA), model Neural Network (NN), dan model AVEStat yaitu model rata-rata statistik. Alasan penulis memilih model statistik ini karena model tersebut memiliki kelengkapan data yang kontinyu dan tidak putus-putus sampai 7 *lead* kedepan, artinya dalam setiap model terdapat prediksi selama 7 musim kedepan. Data prediksi masing-masing model statistik dimulai dari Agustus-September-Oktober (ASO) 2006 sampai Juni-Juli-Agustus (JJA) 2017.

III.2 Tahap Penelitian

III.2.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini meliputi penginputan dan pengumpulan data observasi dan prediksi ENSO musiman 5 model statistik. Kemudian melakukan studi pustaka mengenai kemampuan verifikasi probabilistik dalam hal memprediksi ENSO.

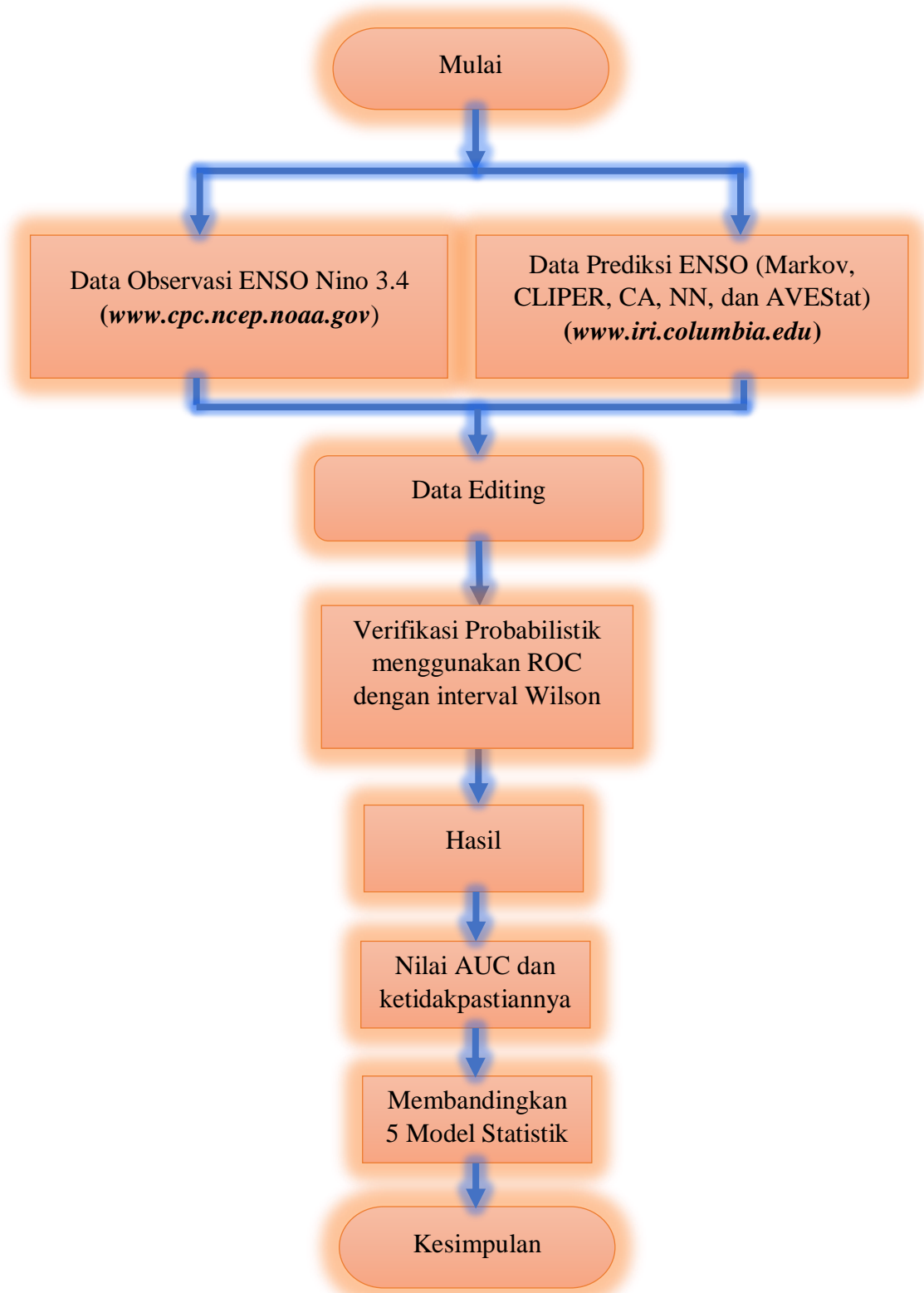
III.2.2 Tahap Pengolahan Data

Adapun tahap pengolahan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengumpulkan dan mempersiapkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang terdiri dari data observasi dan data prediksi ENSO berupa data musiman dari tahun 2006 sampai 2017. Data prediksi ENSO terdiri dari 5 model statistik yaitu model Markov, model CLIPER, model Constructed Analog (CA), model Neural Network (NN), dan Average Statistical (AVEStat). Kemudian data-data dari web dipindahkan ke *Microsoft Excel 2016* secara manual satu-persatu.
2. Melakukan *data editing* (penyesuaian data) prediksi di *Microsoft Excel 2016*, dimana *lead-1* tetap pada barisnya, *lead-2* digeser ke bawah satu baris dari *lead-1* dan *lead-3* digeser ke bawah dua baris, begitu selanjutnya sampai ke *lead-7*. Penyesuaian data ini bertujuan agar nilai data observasi dan data prediksi hingga *lead-7* selaras.

3. Setelah penyesuaian data, dilakukan verifikasi probabilistik menggunakan *software Matlab 2015* untuk menampilkan kurva ROC dengan mem-plot data observasi dan data prediksi ENSO musiman. Kemudian akan muncul nilai HR dan FPR untuk setiap model dengan threshold yang digunakan 0 – 0.5 – 1.
4. Hasilnya berupa nilai AUC dan ketidakpastian yang dihitung menggunakan interval Wilson dengan tingkat CI 95%.
5. Kemudian membandingkan verifikasi prediksi antara masing-masing model statistik (5 model statistik) untuk melihat keakuratan prediksi sebuah model.

III.4 Bagan Alir Penelitian

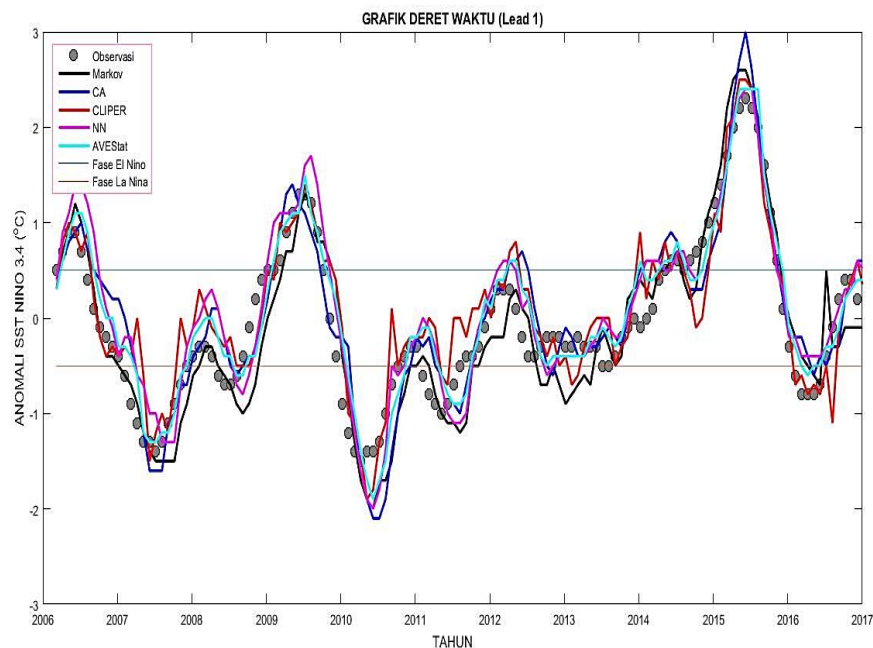


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil

IV.1.1 Grafik Deret Waktu Prediksi ENSO Musiman Model Statistik

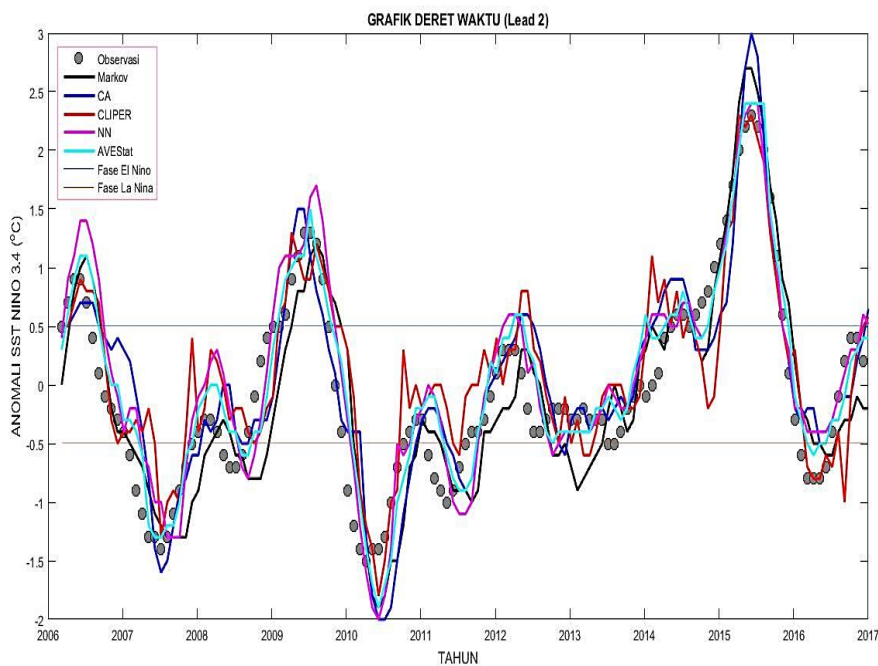


Gambar 4.1 Grafik deret waktu prediksi ENSO musiman model statistik *lead-1*

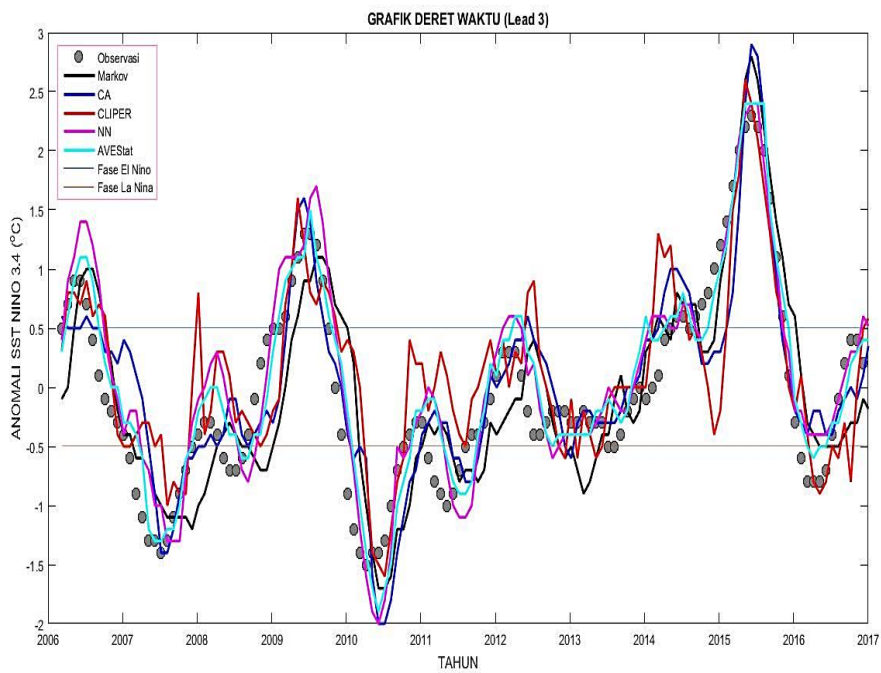
Pada (**Gambar 4.1**) memperlihatkan grafik deret waktu prediksi ENSO seluruh model statistik (4 model individu dan 1 model kombinasi) untuk *lead-1*. Terlihat bahwa seluruh model statistik saling bersesuaian dengan data observasi ENSO musiman (bulatan abu-abu). Hal ini berarti bahwa seluruh model statistik umumnya memiliki akurasi prediksi yang baik. Setiap model ditandai dengan warna yang berbeda-beda untuk memudahkan dalam menganalisis suatu model. Dimana garis hitam menunjukkan data prediksi model Markov, garis biru menunjukkan model

Constructed Analog (CA), garis merah untuk model CLIPER, garis ungu dan garis biru tua menunjukkan model Neural Network (NN) dan model rata-rata untuk semua model statistik (AVEStat). Garis horisontal yang membentang sepanjang grafik merupakan batas kejadian El Nino (biru) dan La Nina (merah). Dari grafik tersebut dapat diketahui kejadian El Nino kuat (> 1.5) terjadi di tahun 2009 dan 2015 sedangkan kejadian La Nina kuat (> -1.5) terjadi di tahun 2007 dan 2010.

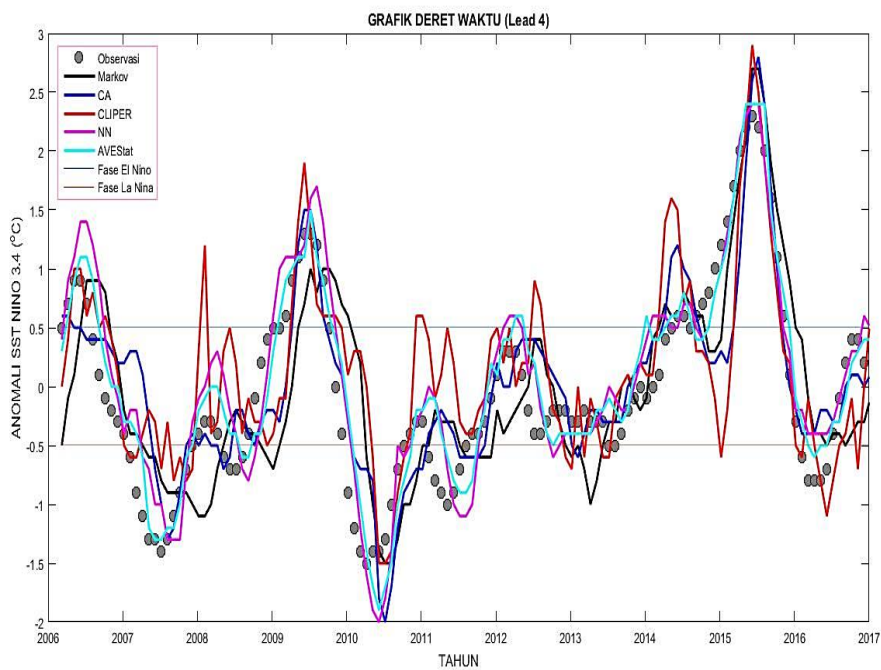
Selanjutnya, grafik deret waktu prediksi ENSO model statistik akan ditampilkan sampai *lead-7* untuk melihat sejauh mana suatu model masih saling bersesuaian dengan data observasi ENSO.



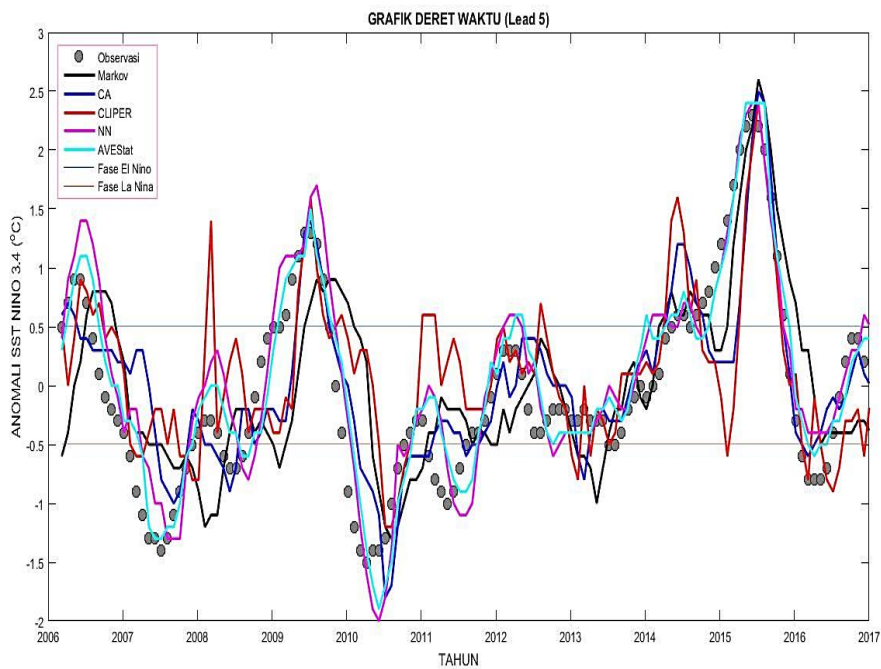
Gambar 4.2 Grafik deret waktu prediksi ENSO musiman model statistik *lead-2*



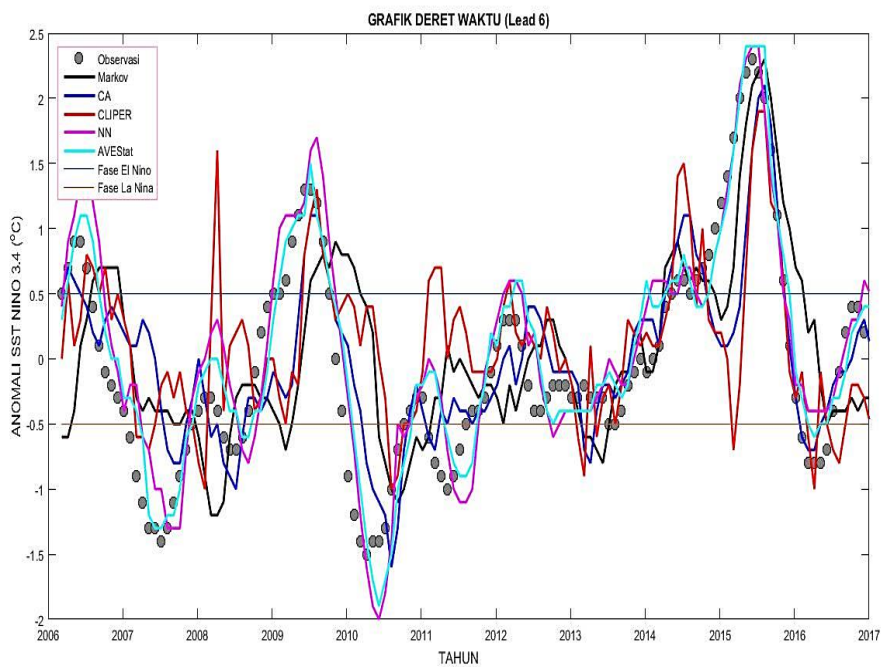
Gambar 4.3 Grafik deret waktu prediksi ENSO musiman model statistik *lead-3*



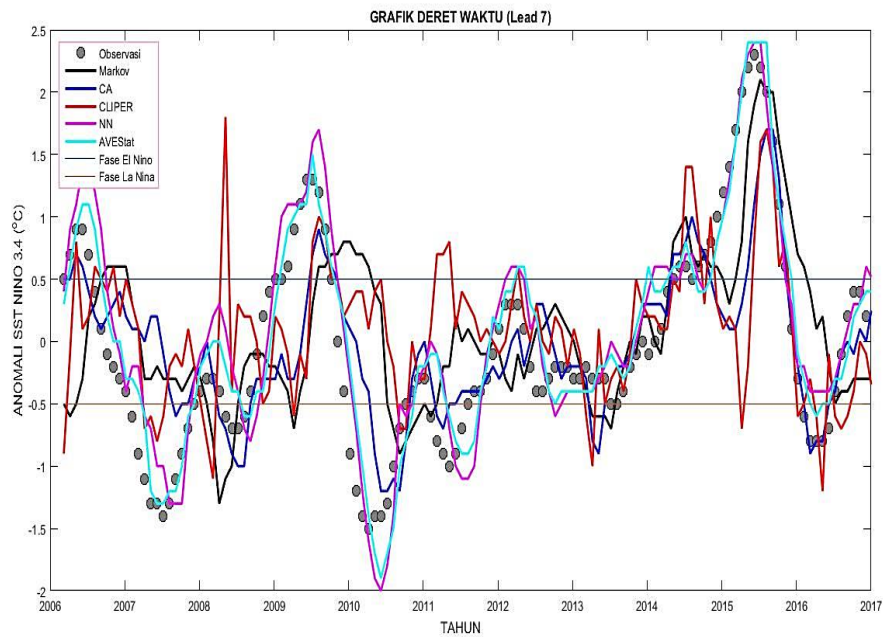
Gambar 4.4 Grafik deret waktu prediksi ENSO musiman model statistik *lead-4*



Gambar 4.5 Grafik deret waktu prediksi ENSO musiman model statistik *lead-5*



Gambar 4.6 Grafik deret waktu prediksi ENSO musiman model statistik *lead-6*



Gambar 4.7 Grafik deret waktu prediksi ENSO musiman model statistik *lead-7*

Berdasarkan grafik *lead-1* (**Gambar 4.1**) hingga grafik untuk *lead-7* (**Gambar 4.7**), dapat dilihat bahwa model AVEStat (garis biru muda) lebih unggul dari keempat model lainnya karena masih bersesuaian dengan data observasi ENSO. Sedangkan keempat model lainnya terlihat semakin menyimpang dari data observasi. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan prediksi untuk keempat model tersebut dari *lead-1* sampai *lead-7* semakin berkurang keakuratannya.

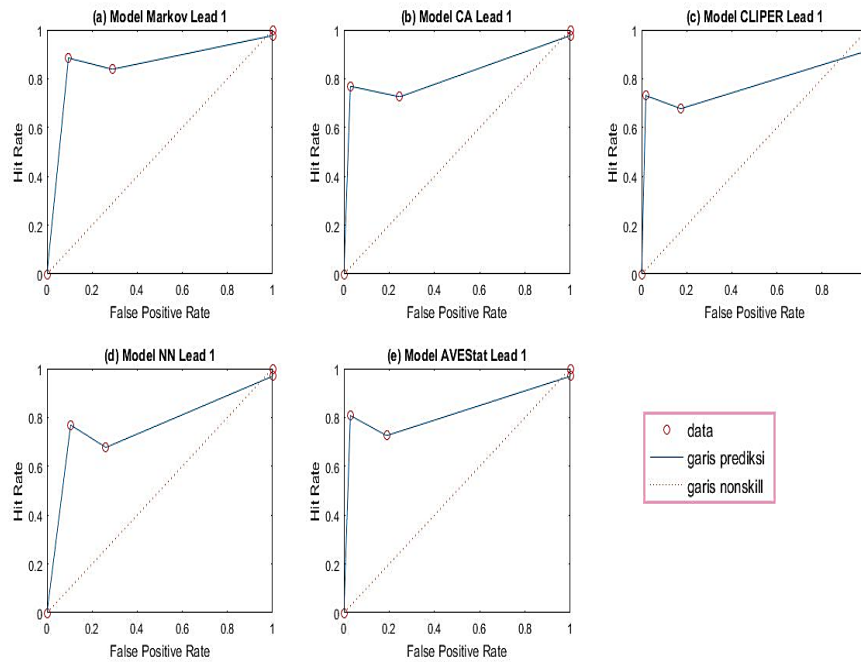
IV.1.2 Kurva ROC Prediksi ENSO Musiman Model Statistik

Pada tabel 4.1 menunjukkan nilai HR dan FPR untuk setiap model dengan ambang batas (threshold) 0 – 0.5 – 1. Dapat dilihat dari *lead-1* sampai *lead-7*, pada threshold 0.5 dan 1 memiliki nilai HR yang lebih besar daripada nilai FPR untuk keseluruhan model, dan untuk threshold 0 menunjukkan nilai FPR lebih besar daripada HR disetiap *lead* untuk seluruh model tapi hanya berbeda sedikit.

Tabel 4.1 Nilai Hit Rate dan False Positive Rate kurva ROC

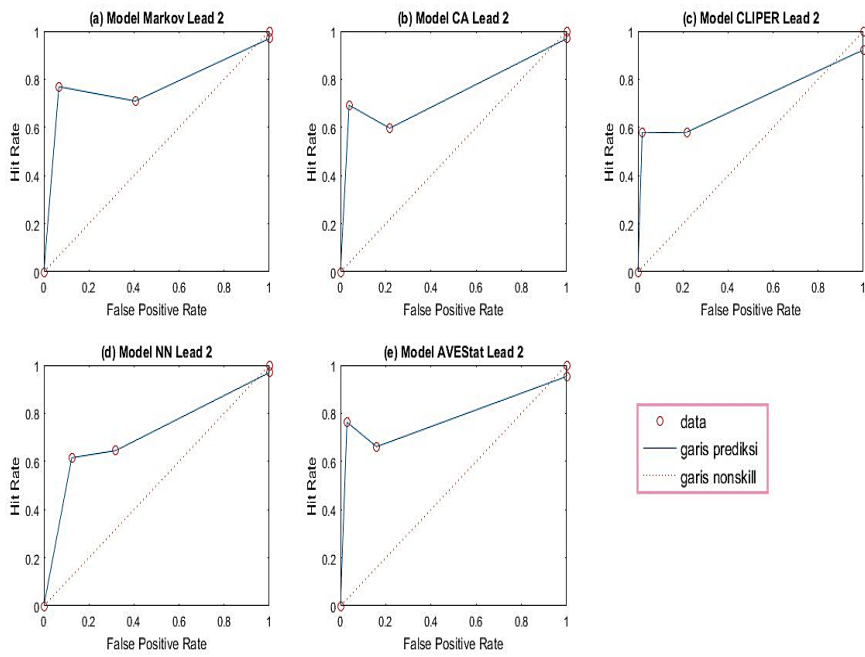
Lead	Threshold	Model									
		Markov		CA		CLIPER		NN		AVEStat	
		HR	FPR	HR	FPR	HR	FPR	HR	FPR	HR	FPR
1	0.0	0.98	1.00	0.98	1.00	0.91	1.00	0.97	1.00	0.97	1.00
	0.5	0.84	0.29	0.73	0.25	0.68	0.17	0.68	0.26	0.73	0.19
	1.0	0.88	0.10	0.77	0.03	0.73	0.02	0.77	0.10	0.81	0.03
2	0.0	0.97	1.00	0.97	1.00	0.92	1.00	0.97	1.00	0.95	1.00
	0.5	0.71	0.41	0.60	0.22	0.58	0.22	0.65	0.32	0.66	0.16
	1.0	0.77	0.07	0.69	0.04	0.58	0.02	0.62	0.12	0.77	0.03
3	0.0	0.98	1.00	0.95	1.00	0.93	1.00	0.92	1.00	0.92	1.00
	0.5	0.63	0.41	0.52	0.19	0.56	0.26	0.55	0.33	0.58	0.22
	1.0	0.58	0.08	0.58	0.03	0.46	0.04	0.54	0.11	0.58	0.03
4	0.0	0.97	1.00	0.94	1.00	0.95	1.00	0.95	1.00	0.89	1.00
	0.5	0.53	0.42	0.52	0.17	0.53	0.33	0.48	0.32	0.47	0.23
	1.0	0.38	0.05	0.54	0.04	0.42	0.06	0.42	0.10	0.42	0.03
5	0.0	0.98	1.00	0.94	1.00	0.95	1.00	0.98	1.00	0.90	1.00
	0.5	0.47	0.41	0.56	0.16	0.47	0.26	0.44	0.30	0.37	0.22
	1.0	0.35	0.06	0.42	0.04	0.31	0.05	0.38	0.12	0.31	0.02
6	0.0	0.98	1.00	0.96	1.00	0.93	1.00	0.96	1.00	0.91	1.00
	0.5	0.47	0.38	0.56	0.10	0.44	0.19	0.42	0.28	0.31	0.17
	1.0	0.27	0.05	0.35	0.04	0.27	0.04	0.23	0.11	0.23	0.00
7	0.0	0.97	1.00	0.94	1.00	0.93	1.00	0.91	1.00	0.94	1.00
	0.5	0.45	0.29	0.50	0.10	0.42	0.20	0.44	0.28	0.23	0.10
	1.0	0.23	0.03	0.27	0.02	0.12	0.05	0.23	0.09	0.15	0.00

Berdasarkan tabel tersebut dibuat kurva ROC hasil plot HR dan FPR untuk *lead-1* (**Gambar 4.8**) hingga *lead-7* (**Gambar 4.14**) sebagai berikut:

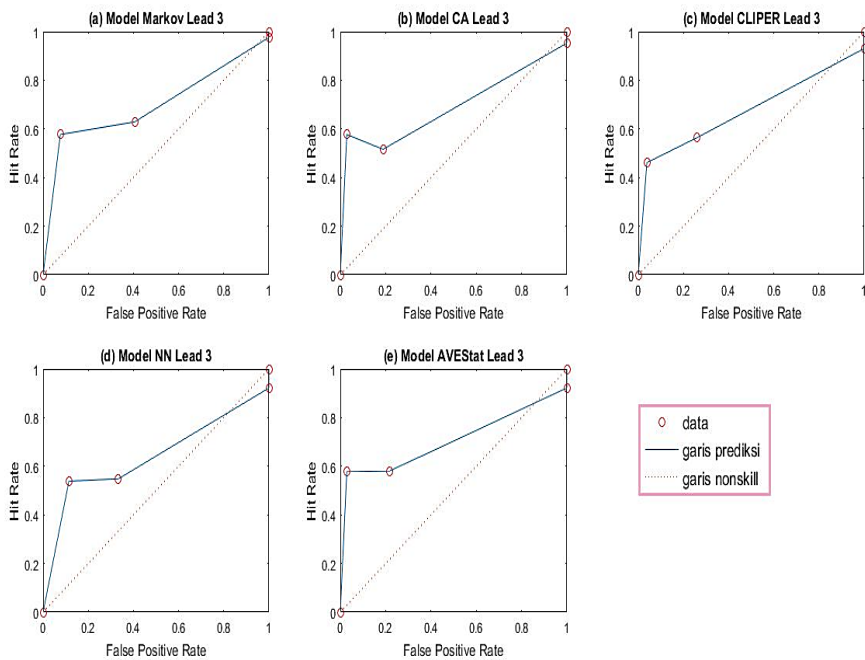


Gambar 4.8 Kurva ROC *lead-1* model: (a) Markov (b) CA (c) CLIPER (d) NN dan (e) AVEStat

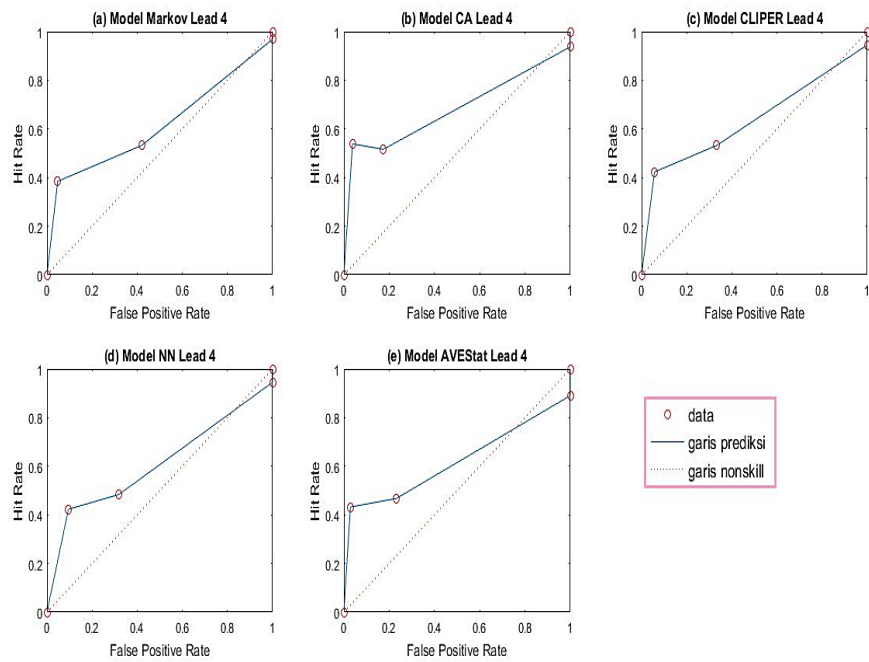
Pada (**Gambar 4.8**) menunjukkan kurva ROC prediksi ENSO musiman seluruh model statistik (4 model individu dan 1 model kombinasi) untuk *lead-1*. Garis diagonal menunjukkan keadaan nonskill dan garis biru menunjukkan prediksi suatu model. Dari kurva ROC tersebut, dapat dilihat bahwa masing-masing model memiliki luas daerah dibawah kurva yang hampir sama. Luas daerah dibawah kurva menunjukkan kemampuan akurasi model prediksi. Dimana semakin besar nilai HR dari nilai FPR, maka semakin jauh posisi kurva ke arah atas pojok kiri (menjauhi garis nonskill), sehingga kemampuan akurasi prediksi model tersebut dinyatakan semakin bagus.



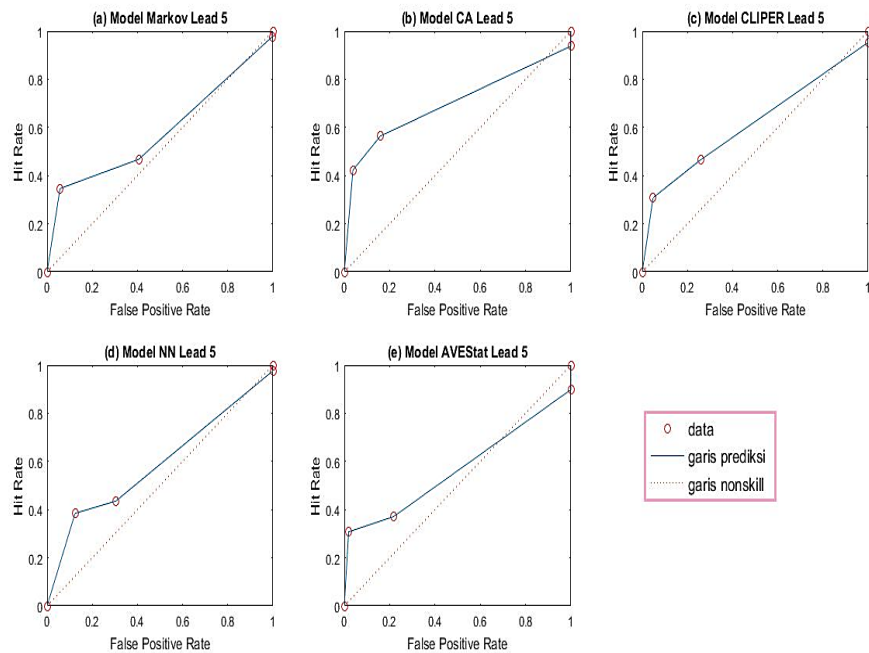
Gambar 4.9 Kurva ROC *lead-2* model: (a) Markov (b) CA (c) CLIPER (d) NN dan (e) AVEStat



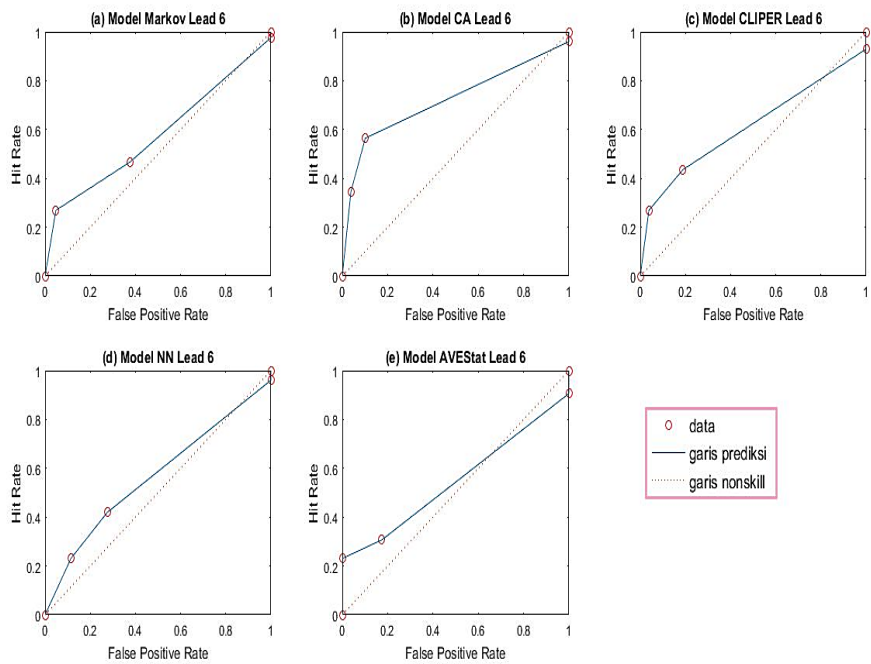
Gambar 4.10 Kurva ROC *lead-3* model: (a) Markov (b) CA (c) CLIPER (d) NN dan (e) AVEStat



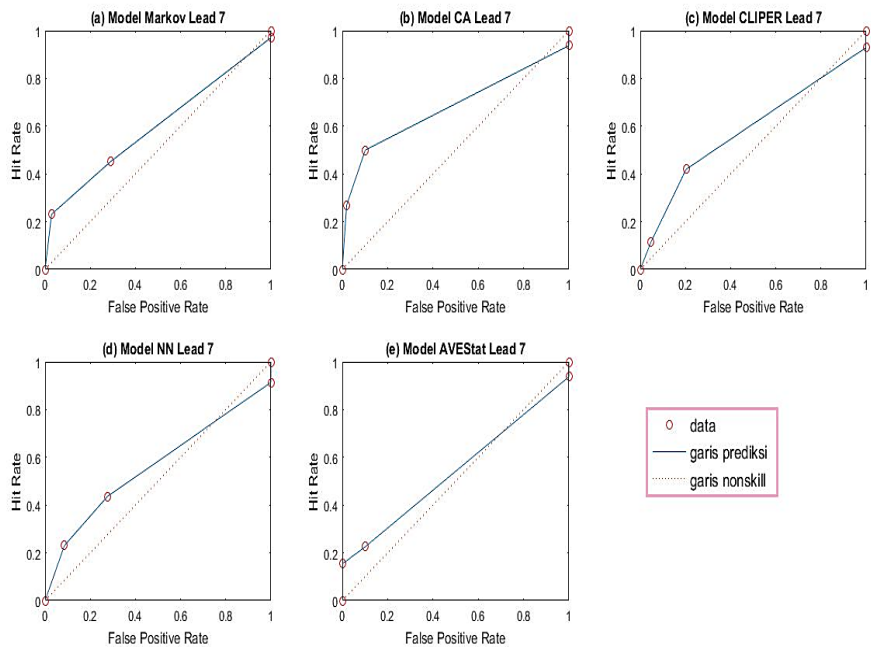
Gambar 4.11 Kurva ROC *lead-4* model: (a) Markov (b) CA (c) CLIPER (d) NN dan (e) AVEStat



Gambar 4.12 Kurva ROC *lead-5* model: (a) Markov (b) CA (c) CLIPER (d) NN dan (e) AVEStat



Gambar 4.13 Kurva ROC *lead-6* model: (a) Markov (b) CA (c) CLIPER (d) NN dan (e) AVEStat

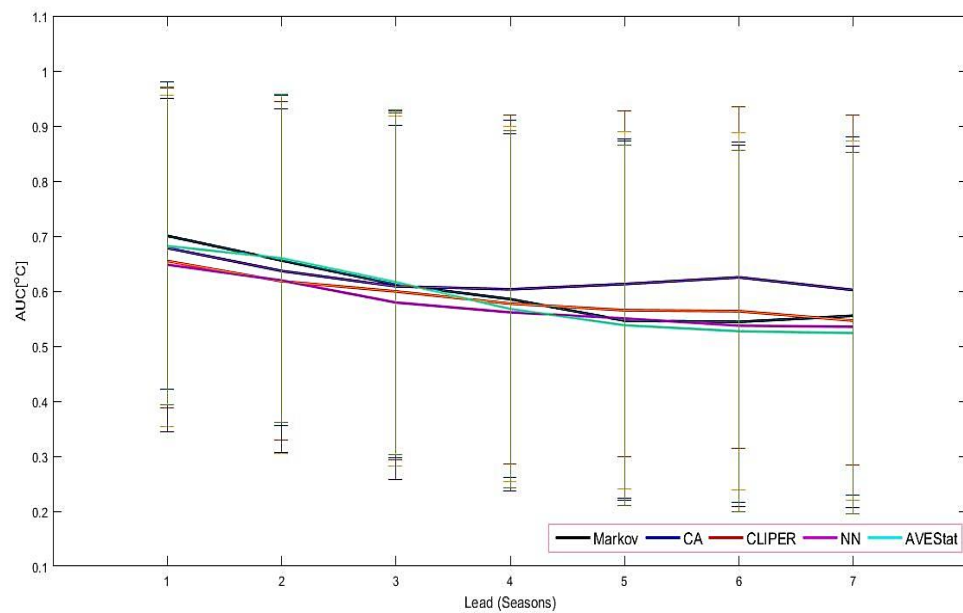


Gambar 4.14 Kurva ROC *lead-7* model: (a) Markov (b) CA (c) CLIPER (d) NN dan (e) AVEStat

Berdasarkan kurva *lead-1* (**Gambar 4.8**) sampai kurva *lead-7* (**Gambar 4.14**), dapat dilihat bahwa semua kurva menurun (mendekati garis diagonal) seiring bertambahnya *lead*. Hal ini berarti semakin tinggi *lead*, maka kurva ROC menunjukkan kemampuan akurasi prediksi yang buruk.

IV.1.3 Akurasi Probabilistik Model Statistik oleh Interval Wilson

Berikut ini adalah grafik yang menunjukkan tingkat signifikansi seluruh model statistik dengan *confidence interval* 95%.



Gambar 4.15 Hasil AUC dan ketidakpastiannya untuk prediksi probabilistik model statistik

Berdasarkan (**Gambar 4.15**), dapat dilihat *errorbar* dari kelima model statistik saling bersinggungan satu sama lain. Hal ini berarti bahwa model Markov (garis hitam), model CA (garis biru), model CLIPER (garis merah), model NN (garis ungu) dan model AVEStat (garis biru muda) dinyatakan tidak berbeda signifikan.

Errorbar berpengaruh terhadap jumlah ambang batas (n), semakin banyak nilai n , maka *errorbar* semakin kecil dan begitupun sebaliknya. Semakin kecil *errorbar* sebuah prediksi maka semakin baik prediksi tersebut.

Tabel 4.2 menunjukkan nilai AUC dan ketidakpastian kelima model statistik dari *lead-1* hingga *lead-7* untuk menampilkan (**Gambar 4.15**).

Tabel 4.2 Nilai AUC dan ketidakpastian

Lead	Model				
	Markov	CA	CLIPER	NN	AVEStat
1	0.70 ± 0.28	0.68 ± 0.29	0.65 ± 0.30	0.65 ± 0.30	0.68 ± 0.29
2	0.66 ± 0.30	0.64 ± 0.31	0.62 ± 0.31	0.62 ± 0.31	0.66 ± 0.30
3	0.61 ± 0.31	0.61 ± 0.32	0.60 ± 0.32	0.58 ± 0.32	0.62 ± 0.31
4	0.59 ± 0.32	0.60 ± 0.32	0.58 ± 0.32	0.56 ± 0.33	0.57 ± 0.32
5	0.55 ± 0.33	0.61 ± 0.31	0.57 ± 0.32	0.55 ± 0.33	0.54 ± 0.33
6	0.54 ± 0.33	0.62 ± 0.31	0.56 ± 0.32	0.54 ± 0.33	0.53 ± 0.33
7	0.56 ± 0.33	0.60 ± 0.32	0.55 ± 0.33	0.54 ± 0.33	0.52 ± 0.33

Dari tabel AUC dan ketidakpastian dapat diurutkan model manakah yang paling baik, dilihat berdasarkan nilai tertinggi disetiap *lead*. Untuk *lead-1* sampai *lead-3*, model Markov dan model AVEStat lebih unggul dari model yang lain. Kemudian untuk *lead-4* sampai *lead-7*, model Markov dan model AVEStat dikalahkan oleh model CA.

IV.2 Pembahasan

IV.2.1 Grafik Deret Waktu Prediksi ENSO Musiman Model Statistik

Tujuan grafik deret waktu adalah untuk melihat pola historis data kemudian mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa mendatang. Berdasarkan hasil grafik deret waktu prediksi ENSO untuk *lead-1* sampai *lead-7* ditunjukkan kecenderungan model prediksi ENSO semakin menyimpang (jauh) dari data observasi. Hal ini membuktikan bahwa keterampilan prediksi berkurang seiring bertambahnya *lead*.

Grafik deret waktu untuk model AVEStat memperlihatkan grafik yang masih tetap bersesuaian dengan data observasi dari *lead-1* sampai *lead-7*. Hal ini karena model AVEStat merupakan model rata-rata dari seluruh model statistik operasional IRI.

IV.2.2 Kurva ROC Prediksi ENSO Musiman Model Statistik

Kurva ROC dapat digunakan untuk mengidentifikasi strategi optimal tertentu dalam berbagai bidang dengan mempertimbangkan interaksi antara riset dan operasional yang melibatkan verifikasi model numerik secara subjektif (Kain *at al.*, 2003). Tingkat kemampuan model prediksi dapat diketahui dengan menghitung luas area dibawah kurva (AUC). Model prediksi memiliki kemampuan yang bagus dalam memprediksi jika kurva ROC berada diatas garis nonskill. Semakin jauh posisi kurva dari garis nonskill, semakin tinggi kemampuan model prediksi tersebut. Hal ini berarti bahwa model prediksi memiliki kemampuan akurasi prediksi yang tinggi saat memprediksi model Markov pada *lead-1* (**Gambar 4.8a**) hingga *lead-3* (**Gambar 4.10a**) dibanding saat memprediksi model Markov pada *lead-4* (**Gambar 4.11a**) hingga *lead-7* (**Gambar 4.14a**). Kemudian untuk model AVEStat yang

merupakan model kombinasi rata-rata seluruh model statistik menunjukkan kemampuan akurasi prediksi yang tinggi terlihat pada *lead-1* (**Gambar 4.8e**) hingga *lead-3* (**Gambar 4.10e**) setelah model Markov. Model Markov dan model AVEStat menunjukkan konsistensi penurunan *lead* hingga *lead-7*.

Selanjutnya saat *lead-4* (**Gambar 4.11**) hingga *lead-7* (**Gambar 4.14**), model CA terlihat lebih unggul dari kelima model tersebut. Sedangkan untuk model CLIPER dan model NN tidak lebih unggul daripada model Markov, model AVEStat, dan model CA disetiap *lead*.

Rendahnya kemampuan model dalam memprediksi terlihat saat kurva lebih dekat dari garis nonskill bahkan melewati garis nonskill (skill negative). Dapat dilihat untuk kurva model AVEStat pada *lead-6* (**Gambar 4.13e**) dan *lead-7* (**Gambar 4.14e**) Hal tersebut menunjukkan bahwa model mengalami kegagalan yang lebih besar.

IV.2.3 Akurasi Probabilistik Model Statistik oleh Interval Wilson

Akurasi probabilistik prediksi ENSO musiman model statistik hingga *lead-7* dibuat untuk mengetahui apakah model statistik yang satu dengan model statistik lainnya saling berbeda signifikan atau tidak berbeda signifikan. Hal ini dilihat dari lebar *errorbar*-nya. Jika *errorbar* model saling bersinggungan maka dapat dikatakan bahwa kedua model tersebut tidak berbeda signifikan atau tidak jauh berbeda. Sedangkan jika *errorbar* model yang satu dengan yang lainnya tidak saling bersinggungan maka dapat dikatakan bahwa kedua model statistik tersebut berbeda signifikan. Lebar *errorbar* berpengaruh terhadap jumlah ambang batas (n), semakin

banyak nilai n , maka *errorbar* semakin kecil dan begitupun sebaliknya. Semakin kecil *errorbar* sebuah prediksi maka semakin baik prediksi tersebut.

Berdasarkan hasil AUC dan ketidakpastian untuk prediksi probabilistik, diketahui tingkat signifikansi = 0.05 dengan *confidence interval* = 95%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa untuk CI 95% tidak terjadi beda signifikan pada kelima model tersebut.

Berdasarkan pada tabel 4.2 dapat dilihat bahwa nilai AUC dan ketidakpastian untuk model Markov pada *lead-1* sebesar 0.07 ± 0.28 , pada *lead-2* sebesar 0.66 ± 0.30 , dan *lead-3* sebesar 0.61 ± 0.31 memang benar lebih unggul daripada model yang lain. Kemudian disusul model AVEStat pada *lead-1* sebesar 0.68 ± 0.29 , pada *lead-2* sebesar 0.66 ± 0.30 , dan pada *lead-3* sebesar 0.62 ± 0.31 . Namun untuk *lead-4* sampai *lead-7*, model Markov dan model AVEStat kalah dibandingkan model CA yang unggul pada saat *lead-4* sampai *lead-7* dengan nilai berturut-turut 0.60 ± 0.32 , 0.61 ± 0.31 , 0.62 ± 0.31 , dan 0.60 ± 0.32 .

Menurut hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zulfitriah Dassir (2017) menyatakan bahwa model AVEStat dan model CA yang lebih unggul dari model yang lain dengan menggunakan verifikasi deterministik berdasarkan nilai EUC. Nilai EUC menyatakan bahwa suatu model dikatakan bagus apabila jarak Euclidean kecil dibanding model yang lain.

Berikut ini adalah nilai EUC dari hasil penelitian sebelumnya, serta nilai AUC hasil penelitian penulis yang disajikan dalam tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nilai EUC (deterministik) dan nilai AUC (probabilistik) untuk model statistik operasional IRI

Lead	Model									
	Markov		CA		CLIPER		NN		AVEStat	
	AUC	EUC	AUC	EUC	AUC	EUC	AUC	EUC	AUC	EUC
1	0.70 ± 0.28	2.73 ± 0.24	0.68 ± 0.29	2.93 ± 0.26	0.65 ± 0.30	3.00 ± 0.26	0.65 ± 0.30	2.82 ± 0.24	0.68 ± 0.29	2.33 ± 0.20
2	0.66 ± 0.30	3.22 ± 0.29	0.64 ± 0.31	3.23 ± 0.29	0.62 ± 0.31	3.62 ± 0.31	0.62 ± 0.31	3.76 ± 0.33	0.66 ± 0.30	2.90 ± 0.26
3	0.61 ± 0.31	3.80 ± 0.35	0.61 ± 0.32	3.48 ± 0.32	0.60 ± 0.32	4.40 ± 0.38	0.58 ± 0.32	4.46 ± 0.39	0.62 ± 0.31	3.45 ± 0.31
4	0.59 ± 0.32	4.48 ± 0.41	0.60 ± 0.32	3.65 ± 0.33	0.58 ± 0.32	5.11 ± 0.45	0.56 ± 0.33	5.11 ± 0.44	0.57 ± 0.32	3.89 ± 0.35
5	0.55 ± 0.33	5.02 ± 0.46	0.61 ± 0.31	3.93 ± 0.36	0.57 ± 0.32	5.48 ± 0.48	0.55 ± 0.33	5.89 ± 0.51	0.54 ± 0.33	4.36 ± 0.39
6	0.54 ± 0.33	5.56 ± 0.51	0.62 ± 0.31	4.27 ± 0.39	0.56 ± 0.32	6.04 ± 0.54	0.54 ± 0.33	6.40 ± 0.55	0.53 ± 0.33	4.85 ± 0.44
7	0.56 ± 0.33	5.97 ± 0.54	0.60 ± 0.32	4.64 ± 0.42	0.55 ± 0.33	6.64 ± 0.60	0.54 ± 0.33	6.78 ± 0.58	0.52 ± 0.33	5.26 ± 0.48

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain:

1. Hasil dari menghitung nilai AUC dan ketidapastian didapatkan bahwa untuk model Markov pada *lead-1* sebesar 0.07 ± 0.28 , pada *lead-2* sebesar 0.66 ± 0.30 , dan *lead-3* sebesar 0.61 ± 0.31 lebih unggul daripada model yang lain. Kemudian disusul model AVEStat pada *lead-1* sebesar 0.68 ± 0.29 , pada *lead-2* sebesar 0.66 ± 0.30 , dan pada *lead-3* sebesar 0.62 ± 0.31 . Namun untuk *lead-4* sampai *lead-7*, model CA unggul dengan nilai berturut-turut 0.60 ± 0.32 , 0.61 ± 0.31 , 0.62 ± 0.31 , dan 0.60 ± 0.32 .
2. Model Markov dan model AVEStat memiliki akurasi yang lebih tinggi dibanding model CA, model CLIPER, dan model NN hingga *lead-3*. Namun akurasi model CA lebih tinggi dibanding model statistik lainnya dari *lead-4* hingga *lead-7*.

V.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu:

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengapa model kombinasi (model AVEStat) lebih baik daripada model individu (seperti: model CLIPER dan NN)
2. Sebaiknya menggunakan threshold yang lebih banyak untuk memperkecil *errorbar*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. 2008. Meteorologi Laut Indonesia. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Bamber, D. 1975. The Area Above The Ordinal Dominance Graph and The Area Below Receiver Operating Characteristic Graph. *Journal Math Psychol*, **12**: 387-415.
- Boer, R., Pawitan, H., June, T. 2000. Berbagai pendekatan untuk mengantisipasi kejadian kekeringan dan banjir. Jakarta: Departemen Pertanian.
- BOM (Bureau of Meteorology). 2010. El Nino Southern Oscillation (ENSO). www.bom.gov.au. Diakses pada 21 September 2017.
- Climate Prediction Center/NCEP. 2015. ENSO: Recent Evolution, Current Status and Predictions. www.cpc.noaa.gov. Diakses pada 19 September 2017.
- Dassir, Z. 2017. Verifikasi Prediksi ENSO Musiman Model statistik International Research Institute
- Halide, H. 2009. Esensi Prediksi. Makassar: Pusaka Pena Press Makassar.
- Harvey, L.O., Hammond, K.R., Lusk, C.M., Mross E.F. 1992. The Application of Signal Detection Theory to Weather Forecasting Behavior. *Mon. Wea. Rev.*, **120**: 863–883.
- Hsiang, S.M., Burke, M., Miguel, E. 2013. Quantifying The Influence of Climate on Human Conflict. *Science*, 341, DOI: 10.1126/science.1235367.

IRI (Internasional Research Institute). 2017. <http://iri.columbia.edu/>. Diakses pada 4 September 2017.

Kadarsah. 2010. Aplikasi ROC untuk Uji Keandalan Model Hybmg. *Journal of Meteorology*, **11(1)**: 32-42.

Kain, J.S., Baldwin, M.E., Janish, P.R., Weiss, S.J., Kay, M.P., Carbin, G.W. 2003. Subjective Verification of Numerical Models as A Component of A Broader Interaction Between Research and Operations. *Weather Forecasting*, **18**, 847-860.

Kiem, A.S. and Franks, S.W. 2001. On the Identification of ENSO-Induced Rainfall and Runoff Variability: A Comparison of Methods and Indices. *Hydrological Sciences Journal*, **46 (5)**: 715-727.

Knaff, J.A. and Landsea, C.W. 1997. An El Nino Southern Oscillation Climatology and Persistence (CLIPER) Forecasting Scheme. *Weather Forecast*, **12**: 633-652.

Kottas, M., Kuss, O., and Antonia. 2014. A Modified Wald Interval for The Area Under The ROC Curve (AUC) in Diagnostic Case-Control Studies. *Medical Research Methodology*, **14**: 26.

Mason, S.J. 1982. A Model for Assessment of Weather Forecasts. *Aust. Meteor. Mag.*, **30**: 291-303.

- Mason, S.J., and Graham, N.E. 1999. Conditional Probabilities, Relative Operating Characteristics, and Relative Operative Operating Levels. *International Research Institute for Climate Prediction*, vol. 4.
- NOAA. 2010. The El Nino Southern Oscillation (ENSO). www.pmel.noaa.gov. Diakses pada 1 Oktober 2017.
- Prayoga., G.S, Kuswanto., H, Irhamah. 2015. Aplikasi Metode Bayesian Model Averaging dengan Pendekatan Markov Chain Monte Calro untuk Peramalan Curah Hujan Bulanan di Stasiun Meteorologi Sukowono, Jember. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Qian, J.H., Robertson, A.W., Moron, V. 2010. Interaction Among ENSO, the Monsoon, and Diurnal Cycle in Rainfall Variability Over Java, Indonesia. *Journal of the Atmospheric Sciences*, **67**: 3509 – 3524.
- Qin, G and Hotilovac, L. 2008. Comparasion of non-parametric confidence interval for the area under the ROC curve of a continuous-scale diagnostic test. *Stat Methods Med Res*, 17: 207-221.
- Sarachik, E.S and Cane, M.A. 2010. The El Nino Southern Oscillation Phenomenon. Cambridge University Press. New York.
- Shrestha, A. dan Kostaschuk. 2005. El Nino/Southern Oscillation (ENSO)- Related Variability in Mean-Monthly Streamflow in Nepal. *Journal of Hydrology*, **308**: 33 – 49.

Swets, J.A. 1973. The Relative Operating Characteristic in Psychology. *Science*, **182**: 990–1000.

Tangang, F.T., Hsieh, W.W and B. Tang. 1997. Forecasting The Equatorial Pacific Sea Surface Temperatures by Neural Network Models. *Climate Dyn.*, **13**: 135-147.

Trenberth, K.E and Caron, J.M. 2000. The Southern Oscillation Revisited: Sea Level Pressures, Surface Temperatures and Precipitation. *Journal of Climate*, **13**: 4358 – 4365.

Trenberth, K.E., Branstator, G.W., Karoly, D., Kumar, A., Lau, N.C., and Ropelewski, C. 1998. Progress during TOGA in understanding and modeling global teleconnections associated with tropical sea surface temperatures. *Journal of Geophysical Research*, **103**:14 291–14 324.

Trenberth, K.E. 1997. The Definition El Nino. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **78**: 12. 2771-2777.

Xue, Y., Leetmaa, A., Ji, M. 2000. ENSO Prediction with Markov Model: the impact of sea level. *Journal of Climate*, **13**: 849-871.

LAMPIRAN

Lampiran I

Batas Lower (AUCl) dan batas Upper (AUCu) untuk masing-masing model statistik dengan menggunakan interval Wilson.

Lead	MODEL									
	Markov		CA		CLIPER		NN		AVEStat	
	AUCl	AUCu	AUCl	AUCu	AUCl	AUCu	AUCl	AUCu	AUCl	AUCu
1	0.42	0.98	0.39	0.97	0.35	0.96	0.34	0.95	0.39	0.97
2	0.36	0.96	0.33	0.94	0.30	0.93	0.31	0.93	0.36	0.96
3	0.30	0.93	0.29	0.92	0.28	0.92	0.26	0.90	0.30	0.93
4	0.24	0.89	0.29	0.92	0.25	0.90	0.24	0.89	0.24	0.89
5	0.22	0.87	0.30	0.93	0.24	0.89	0.22	0.88	0.21	0.87
6	0.22	0.87	0.31	0.94	0.24	0.89	0.21	0.87	0.20	0.86
7	0.23	0.88	0.28	0.92	0.22	0.87	0.21	0.86	0.19	0.85

Lampiran II

Data observasi dan prediksi ENSO musiman masing-masing model statistik dari *lead-1* sampai *lead-7*.

Model Markov

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2006	ASO	0.5	0.3	0.0	-0.1	-0.5	-0.6	-0.6	-0.5
2006	SON	0.7	0.7	0.4	0.0	-0.1	-0.4	-0.6	-0.6
2006	OND	0.9	0.9	0.8	0.5	0.1	0.0	-0.4	-0.5
2006	NDJ	0.9	1.2	1.0	0.9	0.5	0.2	0.1	-0.3
2006	DJF	0.7	1.0	1.1	1.0	0.9	0.6	0.3	0.2
2007	JFM	0.4	0.7	0.9	1.0	0.9	0.8	0.6	0.3
2007	FMA	0.1	0.3	0.6	0.8	0.9	0.8	0.7	0.5
2007	MAM	-0.1	-0.2	0.2	0.5	0.8	0.8	0.7	0.6
2007	AMJ	-0.2	-0.4	-0.2	0.2	0.4	0.7	0.7	0.6
2007	MJJ	-0.3	-0.4	-0.4	-0.2	0.2	0.4	0.7	0.6
2007	JJA	-0.4	-0.5	-0.4	-0.4	-0.2	0.2	0.3	0.6
2007	JAS	-0.6	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	0.1	0.3
2007	ASO	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.3	0.1
2007	SON	-1.1	-0.9	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3
2007	OND	-1.3	-1.2	-0.9	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	-0.3
2007	NDJ	-1.3	-1.4	-1.1	-0.9	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2
2007	DJF	-1.4	-1.5	-1.2	-1.0	-0.8	-0.5	-0.4	-0.3
2008	JFM	-1.3	-1.5	-1.3	-1.1	-0.9	-0.6	-0.4	-0.3
2008	FMA	-1.1	-1.5	-1.3	-1.1	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3
2008	MAM	-0.9	-1.5	-1.3	-1.1	-0.9	-0.7	-0.5	-0.4
2008	AMJ	-0.7	-1.1	-1.3	-1.1	-0.9	-0.6	-0.4	-0.3
2008	MJJ	-0.5	-0.9	-1.0	-1.2	-1.0	-0.7	-0.4	-0.2
2008	JJA	-0.4	-0.6	-0.9	-1.0	-1.1	-0.9	-0.6	-0.3
2008	JAS	-0.3	-0.5	-0.6	-0.9	-1.1	-1.2	-0.9	-0.5
2008	ASO	-0.3	-0.3	-0.5	-0.7	-1.0	-1.1	-1.2	-0.8
2008	SON	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-1.1	-1.2	-1.3
2008	OND	-0.6	-0.5	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-1.1	-1.1
2008	NDJ	-0.7	-0.6	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.6	-1.0
2008	DJF	-0.7	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.3	-0.5
2009	JFM	-0.6	-0.9	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2009	FMA	-0.4	-1.0	-0.8	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.1
2009	MAM	-0.1	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.4	-0.2	-0.1
2009	AMJ	0.2	-0.7	-0.8	-0.7	-0.5	-0.3	-0.3	-0.1
2009	MJJ	0.4	-0.3	-0.6	-0.7	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2
2009	JJA	0.5	0.0	-0.3	-0.5	-0.7	-0.5	-0.4	-0.2
2009	JAS	0.5	0.2	0.0	-0.3	-0.5	-0.7	-0.5	-0.3
2009	ASO	0.6	0.4	0.3	0.0	-0.3	-0.5	-0.7	-0.4
2009	SON	0.9	0.7	0.5	0.4	0.0	-0.3	-0.5	-0.7
2009	OND	1.1	0.7	0.8	0.6	0.5	0.1	-0.2	-0.4
2009	NDJ	1.3	1.1	0.8	0.9	0.7	0.5	0.2	-0.2
2009	DJF	1.3	1.3	1.1	0.9	1.0	0.7	0.6	0.3
2010	JFM	1.2	1.2	1.2	1.1	0.8	0.9	0.7	0.6
2010	FMA	0.9	0.8	1.1	1.1	1.0	0.8	0.8	0.6
2010	MAM	0.5	0.8	0.8	1.0	1.0	0.9	0.7	0.7
2010	AMJ	0.0	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.7
2010	MJJ	-0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8
2010	JJA	-0.9	-0.4	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
2010	JAS	-1.2	-0.8	-0.5	0.2	0.4	0.5	0.7	0.7
2010	ASO	-1.4	-1.3	-0.9	-0.6	0.2	0.4	0.5	0.7
2010	SON	-1.5	-1.7	-1.4	-1.0	-0.6	0.2	0.4	0.6
2010	OND	-1.4	-1.9	-1.8	-1.4	-1.0	-0.6	0.2	0.4
2010	NDJ	-1.4	-2.0	-1.9	-1.7	-1.4	-0.9	-0.6	0.3
2010	DJF	-1.3	-1.7	-1.8	-1.7	-1.5	-1.2	-0.8	-0.5
2011	JFM	-1.0	-1.7	-1.5	-1.6	-1.5	-1.3	-1.0	-0.7
2011	FMA	-0.7	-1.5	-1.5	-1.2	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9
2011	MAM	-0.5	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.0	-0.8
2011	AMJ	-0.4	-0.8	-0.7	-1.0	-1.0	-0.8	-0.8	-0.7
2011	MJJ	-0.3	-0.5	-0.6	-0.6	-0.8	-0.8	-0.6	-0.6
2011	JJA	-0.3	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.5
2011	JAS	-0.6	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	-0.4	-0.6	-0.6
2011	ASO	-0.8	-0.5	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.3	-0.5
2011	SON	-0.9	-0.8	-0.5	-0.3	-0.3	-0.1	-0.3	-0.2
2011	OND	-1.0	-1.0	-0.7	-0.4	-0.3	-0.2	0.1	-0.2
2011	NDJ	-0.9	-1.1	-0.9	-0.6	-0.3	-0.2	-0.1	0.2
2011	DJF	-0.7	-1.1	-0.9	-0.8	-0.5	-0.2	0.0	0.0
2012	JFM	-0.5	-1.2	-0.9	-0.7	-0.6	-0.3	-0.1	0.1
2012	FMA	-0.4	-1.1	-1.0	-0.7	-0.6	-0.5	-0.2	0.0
2012	MAM	-0.4	-0.5	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.1
2012	AMJ	-0.3	-0.5	-0.4	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	-0.1
2012	MJJ	-0.1	-0.3	-0.4	-0.3	-0.6	-0.5	-0.2	0.0
2012	JJA	0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.2	-0.5	-0.3	-0.1

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2012	JAS	0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4	-0.2	-0.5	-0.3
2012	ASO	0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4	-0.2	-0.4
2012	SON	0.3	0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.4	-0.1
2012	OND	0.1	0.3	0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3
2012	NDJ	-0.2	0.1	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1
2012	DJF	-0.4	0.0	0.1	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1
2013	JFM	-0.4	-0.4	0.0	0.2	0.4	0.4	0.1	0.1
2013	FMA	-0.3	-0.7	-0.3	0.0	0.1	0.3	0.3	0.2
2013	MAM	-0.2	-0.7	-0.6	-0.3	0.0	0.1	0.3	0.3
2013	AMJ	-0.2	-0.5	-0.6	-0.5	-0.3	0.0	0.1	0.2
2013	MJJ	-0.2	-0.7	-0.5	-0.6	-0.5	-0.2	0.0	0.1
2013	JJA	-0.3	-0.9	-0.7	-0.5	-0.6	-0.4	-0.2	0.0
2013	JAS	-0.3	-0.8	-0.9	-0.7	-0.5	-0.6	-0.4	-0.2
2013	ASO	-0.2	-0.7	-0.8	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.4
2013	SON	-0.3	-0.6	-0.7	-0.8	-1.0	-0.7	-0.6	-0.6
2013	OND	-0.3	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-1.0	-0.7	-0.6
2013	NDJ	-0.3	-0.3	-0.5	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-0.6
2013	DJF	-0.5	-0.1	-0.2	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7
2014	JFM	-0.5	-0.3	0.0	-0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4
2014	FMA	-0.4	-0.5	-0.2	0.1	0.0	-0.2	-0.1	-0.2
2014	MAM	-0.2	-0.4	-0.4	-0.2	0.1	0.1	-0.1	0.0
2014	AMJ	-0.1	0.2	-0.3	-0.3	-0.1	0.2	0.1	-0.1
2014	MJJ	0.0	0.3	0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.2	0.2
2014	JJA	-0.1	0.4	0.3	0.3	-0.1	-0.2	-0.1	0.2
2014	JAS	0.0	0.3	0.5	0.4	0.4	0.0	-0.1	0.0
2014	ASO	0.1	0.2	0.4	0.6	0.5	0.5	0.1	-0.1
2014	SON	0.4	0.5	0.3	0.5	0.7	0.6	0.7	0.3
2014	OND	0.5	0.5	0.6	0.4	0.6	0.8	0.8	0.8
2014	NDJ	0.6	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.9	0.9
2014	DJF	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7	1.0
2015	JFM	0.5	0.4	0.7	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7
2015	FMA	0.6	0.2	0.4	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6
2015	MAM	0.7	0.3	0.2	0.3	0.6	0.6	0.6	0.7
2015	AMJ	0.8	0.8	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6
2015	MJJ	1.0	1.1	0.8	0.4	0.3	0.3	0.5	0.6
2015	JJA	1.2	1.3	1.1	0.9	0.4	0.3	0.3	0.5
2015	JAS	1.4	1.6	1.4	1.2	1.0	0.5	0.4	0.3
2015	ASO	1.7	2.2	1.8	1.6	1.4	1.2	0.7	0.5
2015	SON	2.0	2.5	2.4	2.0	1.8	1.6	1.4	0.8
2015	OND	2.2	2.6	2.7	2.6	2.1	2.0	1.8	1.6
2015	NDJ	2.3	2.6	2.7	2.8	2.7	2.2	2.1	1.9

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2015	DJF	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.6	2.2	2.1
2016	JFM	2.0	2.1	2.2	2.2	2.4	2.4	2.3	2.0
2016	FMA	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0
2016	MAM	1.1	1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
2016	AMJ	0.6	0.9	0.9	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3
2016	MJJ	0.1	0.3	0.7	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0
2016	JJA	-0.3	0.0	0.2	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7
2016	JAS	-0.6	-0.2	-0.2	0.1	0.4	0.3	0.6	0.6
2016	ASO	-0.8	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1	0.3	0.2	0.4
2016	SON	-0.8	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.1	0.3	0.1
2016	OND	-0.8	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-0.2	0.2
2016	NDJ	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-0.2
2016	DJF	-0.4	0.5	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5
2017	JFM	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
2017	FMA	0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4
2017	MAM	0.4	-0.1	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3
2017	AMJ	0.4	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.3
2017	MJJ	0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
2017	JJA	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.4	-0.3	-0.3

 Model CA

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2006	ASO	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
2006	SON	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.5
2006	OND	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7
2006	NDJ	0.9	0.9	0.7	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6
2006	DJF	0.7	1.0	0.7	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
2007	JFM	0.4	0.7	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2
2007	FMA	0.1	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1
2007	MAM	-0.1	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2
2007	AMJ	-0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
2007	MJJ	-0.3	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4
2007	JJA	-0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
2007	JAS	-0.6	0.0	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1
2007	ASO	-0.9	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1
2007	SON	-1.1	-0.6	-0.4	-0.1	0.1	0.3	0.3	0.0
2007	OND	-1.3	-1.2	-0.8	-0.5	-0.3	0.0	0.2	0.2
2007	NDJ	-1.3	-1.6	-1.4	-0.9	-0.7	-0.4	0.0	0.2
2007	DJF	-1.4	-1.6	-1.6	-1.4	-1.0	-0.8	-0.4	-0.1
2008	JFM	-1.3	-1.6	-1.5	-1.4	-1.3	-0.9	-0.7	-0.4
2008	FMA	-1.1	-1.1	-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-0.8	-0.6
2008	MAM	-0.9	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.5
2008	AMJ	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.5	-0.6	-0.5	-0.5
2008	MJJ	-0.5	-0.7	-0.6	-0.6	-0.4	-0.2	-0.3	-0.3
2008	JJA	-0.4	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.3	0.0	-0.2
2008	JAS	-0.3	-0.3	-0.3	-0.5	-0.4	-0.5	-0.3	0.0
2008	ASO	-0.3	-0.2	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.6	-0.3
2008	SON	-0.4	0.1	-0.3	-0.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6
2008	OND	-0.6	0.1	0.0	-0.4	-0.7	-0.7	-0.8	-0.7
2008	NDJ	-0.7	-0.2	0.0	-0.1	-0.6	-0.9	-0.9	-0.9
2008	DJF	-0.7	-0.5	-0.4	-0.1	-0.2	-0.7	-1.0	-1.0
2009	JFM	-0.6	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.6	-1.0
2009	FMA	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	-0.3	-0.5
2009	MAM	-0.1	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.3	-0.3
2009	AMJ	0.2	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3
2009	MJJ	0.4	-0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3
2009	JJA	0.5	0.2	-0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.3
2009	JAS	0.5	0.6	0.3	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1
2009	ASO	0.6	0.9	0.7	0.4	0.0	-0.3	-0.3	-0.3

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2009	SON	0.9	1.3	1.2	1.0	0.5	0.1	-0.2	-0.3
2009	OND	1.1	1.4	1.5	1.5	1.2	0.7	0.3	-0.1
2009	NDJ	1.3	1.2	1.5	1.6	1.5	1.3	0.8	0.3
2009	DJF	1.3	1.1	1.1	1.4	1.5	1.4	1.1	0.7
2010	JFM	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.2	1.1	0.9
2010	FMA	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.7
2010	MAM	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6
2010	AMJ	0.0	-0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5
2010	MJJ	-0.4	-0.2	-0.3	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2
2010	JJA	-0.9	-0.2	-0.4	-0.4	-0.2	0.0	0.1	0.1
2010	JAS	-1.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.3	-0.2	0.0
2010	ASO	-1.4	-1.1	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.4	-0.3
2010	SON	-1.5	-1.6	-1.3	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8	-0.4
2010	OND	-1.4	-1.9	-1.8	-1.6	-0.8	-0.9	-1.0	-0.9
2010	NDJ	-1.4	-2.1	-2.0	-2.0	-1.8	-1.1	-1.1	-1.2
2010	DJF	-1.3	-2.1	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-1.2	-1.2
2011	JFM	-1.0	-1.9	-1.9	-1.8	-1.7	-1.7	-1.6	-1.1
2011	FMA	-0.7	-1.4	-1.5	-1.4	-1.2	-1.2	-1.3	-1.2
2011	MAM	-0.5	-1.0	-1.1	-1.1	-0.9	-0.7	-0.7	-0.8
2011	AMJ	-0.4	-0.6	-0.8	-0.8	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3
2011	MJJ	-0.3	-0.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.6	-0.2	-0.1
2011	JJA	-0.3	-0.2	-0.3	-0.4	-0.7	-0.6	-0.4	0.0
2011	JAS	-0.6	-0.3	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.3
2011	ASO	-0.8	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4	-0.7	-0.6
2011	SON	-0.9	-0.5	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.4	-0.7
2011	OND	-1.0	-0.6	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	-0.5	-0.5
2011	NDJ	-0.9	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
2011	DJF	-0.7	-0.9	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
2012	JFM	-0.5	-1.0	-0.9	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4
2012	FMA	-0.4	-0.7	-0.8	-0.8	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4
2012	MAM	-0.4	-0.4	-0.5	-0.6	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4
2012	AMJ	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3
2012	MJJ	-0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2
2012	JJA	0.1	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	-0.2	-0.3
2012	JAS	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	-0.2
2012	ASO	0.3	0.3	0.3	0.2	0.0	-0.1	0.1	0.0
2012	SON	0.3	0.6	0.4	0.4	0.3	0.0	-0.2	0.1
2012	OND	0.1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.0	-0.2
2012	NDJ	-0.2	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.0
2012	DJF	-0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
2013	JFM	-0.4	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2013	FMA	-0.3	-0.2	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
2013	MAM	-0.2	-0.5	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.1
2013	AMJ	-0.2	-0.6	-0.5	-0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.3
2013	MJJ	-0.2	-0.3	-0.6	-0.5	-0.1	0.0	-0.1	-0.2
2013	JJA	-0.3	-0.1	-0.3	-0.6	-0.5	-0.1	-0.1	-0.2
2013	JAS	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.6	-0.6	-0.2	-0.2
2013	ASO	-0.2	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	-0.8	-0.7	-0.3
2013	SON	-0.3	-0.4	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	-0.8	-0.8
2013	OND	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4	-0.9
2013	NDJ	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.5
2013	DJF	-0.5	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3
2014	JFM	-0.5	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2
2014	FMA	-0.4	-0.2	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2
2014	MAM	-0.2	-0.3	-0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1
2014	AMJ	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1
2014	MJJ	0.0	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
2014	JJA	-0.1	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3
2014	JAS	0.0	0.6	0.5	0.4	0.4	0.1	0.3	0.3
2014	ASO	0.1	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.1	0.3
2014	SON	0.4	0.6	0.8	0.8	0.6	0.5	0.5	0.2
2014	OND	0.5	0.8	0.9	1.0	1.1	0.8	0.7	0.7
2014	NDJ	0.6	0.9	0.9	1.0	1.2	1.2	0.9	0.7
2014	DJF	0.6	0.8	0.9	0.9	1.0	1.2	1.1	0.8
2015	JFM	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.0
2015	FMA	0.6	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
2015	MAM	0.7	0.3	0.3	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7
2015	AMJ	0.8	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5
2015	MJJ	1.0	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
2015	JJA	1.2	0.8	0.6	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2
2015	JAS	1.4	1.0	0.7	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1
2015	ASO	1.7	1.6	1.2	0.8	0.5	0.2	0.2	0.1
2015	SON	2.0	2.3	2.0	1.5	1.1	0.7	0.4	0.3
2015	OND	2.2	2.7	2.7	2.4	1.9	1.4	1.0	0.6
2015	NDJ	2.3	3.0	3.0	2.9	2.6	2.1	1.6	1.1
2015	DJF	2.2	2.6	2.8	2.8	2.8	2.5	2.0	1.5
2016	JFM	2.0	2.0	2.1	2.3	2.4	2.4	2.1	1.7
2016	FMA	1.6	1.5	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.7
2016	MAM	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
2016	AMJ	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
2016	MJJ	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
2016	JJA	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2016	JAS	-0.6	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5
2016	ASO	-0.8	-0.2	-0.2	-0.4	-0.4	-0.6	-0.7	-0.9
2016	SON	-0.8	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8
2016	OND	-0.8	-0.6	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.8
2016	NDJ	-0.7	-0.4	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5
2016	DJF	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.3	-0.1	-0.2	-0.4
2017	JFM	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1
2017	FMA	0.2	-0.3	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0
2017	MAM	0.4	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	-0.1
2017	AMJ	0.4	0.3	0.2	-0.1	0.1	0.3	0.2	0.1
2017	MJJ	0.2	0.6	0.4	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0
2017	JJA	-0.1	0.6	0.7	0.4	0.1	0.0	0.1	0.3

 Model CLIPER

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2006	ASO	0.5	0.3	0.5	0.3	0.0	0.5	0.0	-0.9
2006	SON	0.7	0.8	0.5	0.8	0.4	0.0	0.6	-0.1
2006	OND	0.9	1.0	0.7	0.8	1.0	0.4	0.1	0.8
2006	NDJ	0.9	0.9	0.9	0.7	1.0	0.9	0.3	0.1
2006	DJF	0.7	0.7	0.8	0.9	0.6	0.8	0.8	0.2
2007	JFM	0.4	0.9	0.8	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6
2007	FMA	0.1	0.2	0.7	0.7	0.5	0.7	0.5	0.5
2007	MAM	-0.1	-0.2	0.2	0.6	0.6	0.4	0.7	0.4
2007	AMJ	-0.2	-0.4	-0.3	0.1	0.4	0.5	0.3	0.6
2007	MJJ	-0.3	-0.3	-0.5	-0.4	0.1	0.4	0.5	0.2
2007	JJA	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	0.1	0.3	0.5
2007	JAS	-0.6	-0.3	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5	0.1	0.3
2007	ASO	-0.9	-0.4	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	0.1
2007	SON	-1.1	0.0	-0.4	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.7
2007	OND	-1.3	-0.6	-0.2	-0.3	-0.2	-0.4	-0.7	-0.6
2007	NDJ	-1.3	-1.5	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2	-0.5	-0.8
2007	DJF	-1.4	-1.2	-1.3	-0.4	-0.7	-0.2	-0.2	-0.6
2008	JFM	-1.3	-1.0	-1.0	-1.0	-0.3	-0.5	-0.1	-0.2
2008	FMA	-1.1	-1.2	-0.9	-0.8	-0.8	-0.2	-0.3	-0.1
2008	MAM	-0.9	-0.7	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.1	-0.2
2008	AMJ	-0.7	0.0	-0.4	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	0.1
2008	MJJ	-0.5	-0.3	0.4	0.0	-0.7	-0.8	-0.5	-0.2
2008	JJA	-0.4	-0.1	-0.4	0.8	0.3	-0.8	-0.8	-0.5
2008	JAS	-0.3	0.3	-0.2	-0.4	1.2	0.3	-1.0	-0.8
2008	ASO	-0.3	0.1	0.3	-0.2	-0.4	1.4	0.3	-1.1
2008	SON	-0.4	-0.1	0.2	0.3	-0.3	-0.4	1.6	0.2
2008	OND	-0.6	-0.2	0.0	0.3	0.3	-0.1	-0.4	1.8
2008	NDJ	-0.7	-0.3	-0.3	0.1	0.5	0.2	0.1	-0.4
2008	DJF	-0.7	-0.2	-0.2	-0.3	0.2	0.4	0.2	0.3
2009	JFM	-0.6	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	0.1	0.3	0.2
2009	FMA	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.1	-0.4	0.1	0.2
2009	MAM	-0.1	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.4	0.0
2009	AMJ	0.2	-0.3	-0.4	-0.5	-0.3	-0.2	-0.3	-0.5
2009	MJJ	0.4	0.0	-0.2	-0.4	-0.5	-0.2	0.0	-0.4
2009	JJA	0.5	0.5	-0.1	-0.2	-0.4	-0.4	0.0	0.2
2009	JAS	0.5	0.4	0.6	-0.1	-0.1	-0.4	-0.3	0.1
2009	ASO	0.6	1.0	0.7	0.7	-0.1	-0.1	-0.5	-0.1

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2009	SON	0.9	0.9	1.3	1.0	0.7	-0.2	-0.1	-0.6
2009	OND	1.1	1.0	1.1	1.6	1.4	0.8	-0.2	-0.1
2009	NDJ	1.3	1.1	0.9	1.2	1.9	1.2	0.8	-0.3
2009	DJF	1.3	1.4	0.9	0.8	1.3	1.6	1.1	0.8
2010	JFM	1.2	1.2	1.2	0.7	0.7	1.0	1.3	1.0
2010	FMA	0.9	0.9	1.0	0.9	0.6	0.6	0.8	0.9
2010	MAM	0.5	0.6	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.5
2010	AMJ	0.0	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.5
2010	MJJ	-0.4	0.4	0.5	0.3	0.5	0.6	0.4	0.2
2010	JJA	-0.9	-0.1	0.3	0.4	0.1	0.4	0.5	0.3
2010	JAS	-1.2	-1.0	-0.1	0.3	0.3	0.1	0.4	0.4
2010	ASO	-1.4	-1.1	-0.9	0.0	0.3	0.3	0.1	0.4
2010	SON	-1.5	-1.4	-1.2	-0.7	0.0	0.3	0.4	0.1
2010	OND	-1.4	-1.9	-1.4	-1.4	-0.6	0.0	0.4	0.4
2010	NDJ	-1.4	-1.8	-1.8	-1.5	-1.5	-0.5	0.0	0.5
2010	DJF	-1.3	-1.3	-1.5	-1.6	-1.5	-1.2	-0.3	0.0
2011	JFM	-1.0	-1.1	-1.0	-1.2	-1.4	-1.2	-1.0	-0.2
2011	FMA	-0.7	0.1	-0.9	-0.8	-0.9	-1.0	-0.9	-0.7
2011	MAM	-0.5	-0.5	0.3	-0.6	-0.6	-0.7	-0.5	-0.7
2011	AMJ	-0.4	-0.3	-0.2	0.4	-0.4	-0.5	-0.5	0.0
2011	MJJ	-0.3	-0.2	0.0	0.2	0.6	-0.3	-0.4	-0.3
2011	JJA	-0.3	-0.2	-0.2	0.2	0.6	0.6	-0.1	-0.3
2011	JAS	-0.6	-0.2	-0.1	-0.2	0.4	0.6	0.6	0.1
2011	ASO	-0.8	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.6	0.7	0.7
2011	SON	-0.9	-0.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.7	0.7
2011	OND	-1.0	-0.6	-0.2	0.1	0.5	0.2	0.0	0.8
2011	NDJ	-0.9	-0.7	-0.5	-0.2	0.2	0.4	0.3	0.1
2011	DJF	-0.7	0.0	-0.6	-0.4	-0.3	0.2	0.4	0.4
2012	JFM	-0.5	0.0	-0.1	-0.5	-0.4	-0.2	0.2	0.3
2012	FMA	-0.4	-0.2	0.0	-0.1	-0.4	-0.2	-0.1	0.2
2012	MAM	-0.4	0.1	0.0	0.0	-0.2	-0.2	-0.1	0.0
2012	AMJ	-0.3	0.1	0.3	0.2	-0.1	-0.2	-0.1	0.1
2012	MJJ	-0.1	0.3	0.1	0.4	0.4	0.0	-0.1	0.0
2012	JJA	0.1	0.0	0.4	0.1	0.5	0.4	0.0	-0.1
2012	JAS	0.3	0.4	0.0	0.4	0.2	0.5	0.4	0.0
2012	ASO	0.3	0.3	0.3	0.0	0.5	0.2	0.6	0.3
2012	SON	0.3	0.7	0.3	0.3	0.0	0.3	0.2	0.6
2012	OND	0.1	0.8	0.8	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
2012	NDJ	-0.2	0.3	0.8	0.8	0.2	0.2	0.2	0.0
2012	DJF	-0.4	0.3	0.3	0.9	0.9	0.1	0.1	0.3
2013	JFM	-0.4	-0.1	0.2	0.2	0.7	0.7	0.0	0.0

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2013	FMA	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.2	0.4	0.4	-0.1
2013	MAM	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	0.1	0.2	0.2
2013	AMJ	-0.2	-0.2	-0.5	-0.5	-0.3	-0.1	-0.1	0.1
2013	MJJ	-0.2	-0.5	-0.1	-0.6	-0.6	-0.2	0.0	-0.2
2013	JJA	-0.3	-0.4	-0.5	-0.1	-0.7	-0.6	-0.2	0.1
2013	JAS	-0.3	-0.7	-0.3	-0.6	0.0	-0.8	-0.6	-0.1
2013	ASO	-0.2	-0.6	-0.6	-0.2	-0.6	0.0	-0.9	-0.6
2013	SON	-0.3	-0.3	-0.6	-0.4	-0.1	-0.6	0.1	-1.0
2013	OND	-0.3	-0.1	-0.4	-0.6	-0.3	-0.2	-0.6	0.1
2013	NDJ	-0.3	0.0	-0.1	-0.5	-0.6	-0.3	-0.3	-0.5
2013	DJF	-0.5	0.0	0.0	-0.1	-0.6	-0.5	-0.2	-0.3
2014	JFM	-0.5	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.4	-0.5	-0.2
2014	FMA	-0.4	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.2	-0.4
2014	MAM	-0.2	-0.3	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	-0.1
2014	AMJ	-0.1	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5
2014	MJJ	0.0	0.3	-0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3
2014	JJA	-0.1	0.9	0.4	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2
2014	JAS	0.0	0.2	1.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2
2014	ASO	0.1	0.6	0.7	1.3	0.6	0.2	0.1	0.1
2014	SON	0.4	0.4	0.9	1.1	1.4	0.6	0.3	0.1
2014	OND	0.5	0.8	0.5	1.2	1.6	1.4	0.5	0.5
2014	NDJ	0.6	0.5	0.8	0.6	1.5	1.6	1.4	0.4
2014	DJF	0.6	0.7	0.4	0.8	0.7	1.3	1.5	1.4
2015	JFM	0.5	0.5	0.6	0.4	0.9	0.6	1.1	1.4
2015	FMA	0.6	0.3	0.4	0.5	0.3	0.9	0.4	0.9
2015	MAM	0.7	-0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	1.0	0.3
2015	AMJ	0.8	0.0	-0.2	0.0	0.2	0.2	0.3	1.0
2015	MJJ	1.0	0.5	-0.1	-0.4	-0.1	0.2	0.2	0.3
2015	JJA	1.2	1.1	0.5	-0.2	-0.6	-0.1	0.2	0.1
2015	JAS	1.4	0.9	1.3	0.5	-0.2	-0.6	0.0	0.2
2015	ASO	1.7	2.0	1.4	1.5	0.5	-0.2	-0.7	0.1
2015	SON	2.0	2.1	2.3	1.8	1.7	0.6	-0.2	-0.7
2015	OND	2.2	2.5	2.2	2.6	2.2	1.6	0.7	-0.2
2015	NDJ	2.3	2.5	2.3	2.4	2.9	2.0	1.6	0.8
2015	DJF	2.2	2.4	2.1	2.1	2.5	2.4	1.9	1.6
2016	JFM	2.0	1.9	1.9	1.7	1.9	1.9	1.9	1.7
2016	FMA	1.6	1.2	1.3	1.3	1.3	1.5	1.2	1.4
2016	MAM	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	0.6
2016	AMJ	0.6	0.5	0.5	0.6	0.3	0.3	0.6	0.8
2016	MJJ	0.1	0.4	0.2	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.2
2016	JJA	-0.3	-0.1	0.3	-0.2	-0.5	0.1	-0.3	-0.6

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2016	JAS	-0.6	-0.7	-0.2	0.1	-0.6	-0.5	-0.1	-0.5
2016	ASO	-0.8	-0.6	-0.7	-0.4	-0.1	-0.8	-0.6	-0.3
2016	SON	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.5	-0.1	-1.0	-0.6
2016	OND	-0.8	-0.7	-0.8	-0.9	-0.8	-0.5	-0.1	-1.2
2016	NDJ	-0.7	-0.8	-0.6	-0.8	-1.1	-0.8	-0.5	-0.1
2016	DJF	-0.4	-0.5	-0.7	-0.5	-0.8	-0.9	-0.7	-0.6
2017	JFM	-0.1	-1.1	-0.4	-0.6	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7
2017	FMA	0.2	-0.1	-1.0	-0.3	-0.4	-0.3	-0.5	-0.6
2017	MAM	0.4	0.2	-0.1	-0.8	-0.1	-0.3	-0.2	-0.4
2017	AMJ	0.4	0.4	0.3	0.0	-0.7	-0.2	-0.2	0.0
2017	MJJ	0.2	0.6	0.5	0.5	0.0	-0.6	-0.3	-0.1
2017	JJA	-0.1	0.3	0.6	0.6	0.6	-0.1	-0.5	-0.4

 Model NN

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2006	ASO	0.5	0.4	0.4	0.3	0.1	0.4	0.2	0.2
2006	SON	0.7	0.9	0.5	0.5	0.3	0.2	0.4	0.2
2006	OND	0.9	1.1	1.1	0.6	0.6	0.4	0.3	0.3
2006	NDJ	0.9	1.4	1.4	1.2	0.7	0.7	0.5	0.3
2006	DJF	0.7	1.4	1.6	1.4	1.3	0.8	0.8	0.7
2007	JFM	0.4	1.2	1.5	1.6	1.5	1.4	0.9	0.9
2007	FMA	0.1	0.9	1.2	1.5	1.6	1.6	1.4	1.0
2007	MAM	-0.1	0.4	0.9	1.1	1.5	1.6	1.4	1.3
2007	AMJ	-0.2	0.1	0.5	0.8	0.9	1.4	1.3	1.2
2007	MJJ	-0.3	-0.1	0.1	0.5	0.8	0.8	1.2	1.1
2007	JJA	-0.4	-0.4	-0.2	0.2	0.4	0.7	0.7	1.1
2007	JAS	-0.6	-0.2	-0.5	-0.3	0.3	0.4	0.6	0.5
2007	ASO	-0.9	-0.2	-0.3	-0.5	-0.3	0.3	0.4	0.5
2007	SON	-1.1	-0.6	-0.2	-0.3	-0.5	-0.3	0.5	0.4
2007	OND	-1.3	-0.7	-0.6	-0.1	-0.3	-0.5	-0.1	0.6
2007	NDJ	-1.3	-1.0	-0.6	-0.5	-0.1	-0.2	-0.3	0.0
2007	DJF	-1.4	-1.0	-0.8	-0.5	-0.5	-0.1	-0.1	-0.2
2008	JFM	-1.3	-1.3	-0.8	-0.6	-0.4	-0.4	0.1	0.1
2008	FMA	-1.1	-1.3	-1.1	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	0.3
2008	MAM	-0.9	-1.3	-1.0	-0.9	-0.4	-0.4	-0.1	0.0
2008	AMJ	-0.7	-0.7	-1.0	-0.8	-0.7	-0.2	-0.1	0.2
2008	MJJ	-0.5	-0.3	-0.5	-0.8	-0.6	-0.5	0.0	0.2
2008	JJA	-0.4	-0.1	-0.1	-0.4	-0.7	-0.3	-0.3	0.2
2008	JAS	-0.3	0.0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	-0.2	0.0
2008	ASO	-0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	-0.1	-0.5	-0.1
2008	SON	-0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	-0.2	-0.5
2008	OND	-0.6	0.1	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	-0.3
2008	NDJ	-0.7	-0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.0
2008	DJF	-0.7	-0.4	-0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2
2009	JFM	-0.6	-0.7	-0.6	-0.2	0.2	0.4	0.5	0.3
2009	FMA	-0.4	-0.8	-0.7	-0.5	-0.2	0.3	0.3	0.5
2009	MAM	-0.1	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.2	0.2	0.3
2009	AMJ	0.2	-0.3	-0.6	-0.6	-0.4	-0.5	-0.2	0.2
2009	MJJ	0.4	0.1	-0.2	-0.6	-0.5	-0.3	-0.5	-0.2
2009	JJA	0.5	0.6	0.2	-0.1	-0.5	-0.4	-0.3	-0.6
2009	JAS	0.5	1.0	0.8	0.2	0.0	-0.5	-0.5	-0.4
2009	ASO	0.6	1.1	1.1	0.8	0.3	0.1	-0.5	-0.6

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2009	SON	0.9	1.1	1.2	1.1	0.8	0.3	0.1	-0.5
2009	OND	1.1	1.1	1.3	1.2	1.0	0.9	0.1	0.0
2009	NDJ	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.0	0.6	0.0
2009	DJF	1.3	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	0.8	0.4
2010	JFM	1.2	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	0.9	0.5
2010	FMA	0.9	1.4	1.6	1.6	1.4	1.3	1.0	0.7
2010	MAM	0.5	0.9	1.3	1.5	1.5	1.4	1.0	0.7
2010	AMJ	0.0	0.5	0.8	1.2	1.5	1.5	1.2	0.8
2010	MJJ	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.0	1.4	1.1	1.0
2010	JJA	-0.9	-0.3	-0.3	0.1	0.5	0.8	1.1	0.8
2010	JAS	-1.2	-0.7	-0.4	-0.3	0.0	0.4	0.7	0.8
2010	ASO	-1.4	-1.2	-0.9	-0.3	-0.3	0.0	0.4	0.6
2010	SON	-1.5	-1.6	-1.4	-0.8	-0.3	-0.3	0.1	0.4
2010	OND	-1.4	-1.9	-1.8	-1.3	-0.7	-0.2	-0.2	0.1
2010	NDJ	-1.4	-2.0	-2.1	-1.7	-1.2	-0.6	-0.1	0.0
2010	DJF	-1.3	-1.8	-2.1	-2.0	-1.6	-1.1	-0.5	0.1
2011	JFM	-1.0	-1.4	-1.9	-2.0	-1.8	-1.5	-0.9	-0.4
2011	FMA	-0.7	-0.5	-1.3	-1.7	-1.8	-1.7	-1.3	-0.7
2011	MAM	-0.5	-0.6	0.1	-1.1	-1.5	-1.7	-1.4	-1.1
2011	AMJ	-0.4	-0.5	-0.3	0.3	-0.9	-1.4	-1.4	-1.1
2011	MJJ	-0.3	-0.3	-0.2	0.0	0.5	-0.7	-1.1	-1.1
2011	JJA	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.2	0.6	-0.5	-0.8
2011	JAS	-0.6	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.5	0.7	-0.3
2011	ASO	-0.8	-0.1	0.1	-0.1	0.0	0.3	0.5	0.7
2011	SON	-0.9	-0.3	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.6
2011	OND	-1.0	-0.7	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.3
2011	NDJ	-0.9	-1.0	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
2011	DJF	-0.7	-1.1	-1.0	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	JFM	-0.5	-1.1	-1.1	-0.9	-0.5	0.1	0.1	0.0
2012	FMA	-0.4	-1.0	-1.2	-1.0	-0.8	-0.4	0.2	0.1
2012	MAM	-0.4	-0.5	-0.9	-1.0	-0.9	-0.7	-0.3	0.2
2012	AMJ	-0.3	-0.1	-0.5	-0.8	-0.8	-0.7	-0.5	-0.1
2012	MJJ	-0.1	0.1	0.2	-0.4	-0.6	-0.6	-0.5	-0.3
2012	JJA	0.1	0.3	0.3	0.2	-0.3	-0.5	-0.4	-0.3
2012	JAS	0.3	0.5	0.4	0.4	0.2	-0.2	-0.3	-0.2
2012	ASO	0.3	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	-0.2	-0.2
2012	SON	0.3	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	-0.1
2012	OND	0.1	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.1
2012	NDJ	-0.2	0.1	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3
2012	DJF	-0.4	0.2	0.1	0.4	0.4	0.5	0.5	0.3
2013	JFM	-0.4	-0.2	0.1	0.0	0.3	0.3	0.4	0.4

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2013	FMA	-0.3	-0.4	-0.2	0.0	-0.1	0.3	0.3	0.3
2013	MAM	-0.2	-0.6	-0.5	-0.2	-0.1	-0.2	0.2	0.2
2013	AMJ	-0.2	-0.5	-0.7	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2	0.2
2013	MJJ	-0.2	-0.4	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2
2013	JJA	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2
2013	JAS	-0.3	-0.4	-0.4	-0.6	-0.5	-0.3	-0.1	-0.1
2013	ASO	-0.2	-0.4	-0.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.2	0.0
2013	SON	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-0.4	0.0
2013	OND	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.6	-0.3
2013	NDJ	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5
2013	DJF	-0.5	0.0	-0.1	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4
2014	JFM	-0.5	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2
2014	FMA	-0.4	-0.2	-0.1	0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1
2014	MAM	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1
2014	AMJ	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
2014	MJJ	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
2014	JJA	-0.1	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
2014	JAS	0.0	0.6	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.2
2014	ASO	0.1	0.6	0.7	0.4	0.4	0.6	0.6	0.5
2014	SON	0.4	0.6	0.8	0.7	0.4	0.5	0.7	0.6
2014	OND	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.4	0.6	0.8
2014	NDJ	0.6	0.5	0.6	0.8	0.8	0.8	0.5	0.7
2014	DJF	0.6	0.7	0.6	0.6	0.9	0.9	0.7	0.6
2015	JFM	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	1.0	0.8	0.7
2015	FMA	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	0.8
2015	MAM	0.7	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9
2015	AMJ	0.8	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7
2015	MJJ	1.0	0.8	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6
2015	JJA	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5
2015	JAS	1.4	1.3	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4
2015	ASO	1.7	1.6	1.4	1.0	1.0	0.8	0.7	0.6
2015	SON	2.0	2.1	1.6	1.4	1.0	1.1	0.9	0.9
2015	OND	2.2	2.3	2.1	1.6	1.4	1.1	1.2	1.1
2015	NDJ	2.3	2.4	2.4	2.0	1.6	1.4	1.1	1.3
2015	DJF	2.2	2.4	2.4	2.3	2.0	1.5	1.4	1.1
2016	JFM	2.0	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.4	1.3
2016	FMA	1.6	1.4	1.5	1.8	2.0	2.0	1.7	1.3
2016	MAM	1.1	1.1	0.8	1.1	1.6	1.8	1.8	1.5
2016	AMJ	0.6	0.5	0.4	0.5	0.7	1.3	1.5	1.5
2016	MJJ	0.1	0.3	0.0	0.1	0.1	0.3	1.0	1.2
2016	JJA	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	0.1	0.8

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2016	JAS	-0.6	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4	-0.5	-0.4	-0.1
2016	ASO	-0.8	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-0.6	-0.6	-0.5
2016	SON	-0.8	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.6	-0.7
2016	OND	-0.8	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.5	-0.4	-0.6
2016	NDJ	-0.7	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4	-0.3
2016	DJF	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.4
2017	JFM	-0.1	-0.1	-0.2	0.0	0.1	0.3	0.1	-0.1
2017	FMA	0.2	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.3	0.4	0.2
2017	MAM	0.4	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.4
2017	AMJ	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
2017	MJJ	0.2	0.6	0.4	0.5	0.6	0.6	0.3	0.4
2017	JJA	-0.1	0.5	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.4

 Model AVEStat

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2006	ASO	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	-0.1
2006	SON	0.7	0.6	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0
2006	OND	0.9	0.9	0.7	0.5	0.5	0.3	0.1	0.1
2006	NDJ	0.9	1.1	1.0	0.7	0.5	0.5	0.3	0.1
2006	DJF	0.7	1.1	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3
2007	JFM	0.4	0.9	1.0	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
2007	FMA	0.1	0.5	0.7	0.8	0.9	0.7	0.5	0.4
2007	MAM	-0.1	0.2	0.4	0.6	0.7	0.8	0.6	0.5
2007	AMJ	-0.2	0.0	0.1	0.3	0.5	0.6	0.7	0.6
2007	MJJ	-0.3	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6
2007	JJA	-0.4	-0.3	-0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5
2007	JAS	-0.6	-0.3	-0.3	-0.1	0.0	-0.1	0.1	0.2
2007	ASO	-0.9	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1	0.0	-0.1	0.1
2007	SON	-1.1	-0.6	-0.5	-0.3	-0.3	-0.2	0.0	-0.2
2007	OND	-1.3	-1.2	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-0.2	0.0
2007	NDJ	-1.3	-1.3	-1.2	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.2
2007	DJF	-1.4	-1.3	-1.2	-1.1	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3
2008	JFM	-1.3	-1.2	-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.4	-0.3
2008	FMA	-1.1	-1.2	-1.0	-0.9	-0.8	-0.8	-0.4	-0.3
2008	MAM	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.6	-0.6	-0.3
2008	AMJ	-0.7	-0.6	-0.9	-0.8	-0.7	-0.5	-0.3	-0.4
2008	MJJ	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	-0.1
2008	JJA	-0.4	-0.2	-0.4	-0.3	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2
2008	JAS	-0.3	-0.1	-0.2	-0.4	-0.3	-0.6	-0.5	-0.3
2008	ASO	-0.3	0.0	-0.1	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6	-0.5
2008	SON	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.6
2008	OND	-0.6	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.5	-0.3
2008	NDJ	-0.7	-0.4	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.5
2008	DJF	-0.7	-0.4	-0.4	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.3
2009	JFM	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.2	0.0	0.0	-0.2
2009	FMA	-0.4	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	0.0	0.0
2009	MAM	-0.1	-0.4	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1
2009	AMJ	0.2	-0.4	-0.1	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-0.2
2009	MJJ	0.4	-0.1	-0.3	0.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
2009	JJA	0.5	0.3	-0.1	-0.3	0.3	-0.3	-0.2	-0.3
2009	JAS	0.5	0.6	0.4	-0.1	-0.3	0.4	-0.3	-0.2
2009	ASO	0.6	0.9	0.7	0.4	-0.1	-0.2	0.6	-0.3

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2009	SON	0.9	1.0	1.0	0.8	0.5	0.0	-0.2	0.6
2009	OND	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	0.5	0.0	-0.2
2009	NDJ	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	0.5	0.0
2009	DJF	1.3	1.5	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8	0.4
2010	JFM	1.2	1.1	1.3	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6
2010	FMA	0.9	0.9	0.9	1.1	0.7	0.8	0.7	0.6
2010	MAM	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	0.6	0.6	0.5
2010	AMJ	0.0	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.4
2010	MJJ	-0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5	0.4
2010	JJA	-0.9	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3
2010	JAS	-1.2	-0.6	-0.3	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.2
2010	ASO	-1.4	-1.0	-0.7	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	0.2
2010	SON	-1.5	-1.4	-1.2	-0.7	-0.5	-0.1	-0.1	-0.1
2010	OND	-1.4	-1.7	-1.6	-1.3	-0.8	-0.5	-0.1	-0.2
2010	NDJ	-1.4	-1.9	-1.8	-1.6	-1.4	-0.8	-0.5	-0.1
2010	DJF	-1.3	-1.7	-1.8	-1.7	-1.5	-1.2	-0.7	-0.5
2011	JFM	-1.0	-1.5	-1.5	-1.6	-1.5	-1.3	-1.0	-0.6
2011	FMA	-0.7	-1.0	-1.3	-1.2	-1.3	-1.1	-1.0	-0.8
2011	MAM	-0.5	-0.8	-0.7	-1.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7
2011	AMJ	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7	-0.4
2011	MJJ	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.3	-0.5	-0.6	-0.4
2011	JJA	-0.3	-0.2	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4
2011	JAS	-0.6	-0.1	-0.1	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
2011	ASO	-0.8	-0.1	-0.1	0.0	0.2	0.0	-0.1	-0.1
2011	SON	-0.9	-0.4	-0.1	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0
2011	OND	-1.0	-0.6	-0.4	-0.1	0.0	0.0	0.4	0.0
2011	NDJ	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.1	-0.1	0.0	0.2
2011	DJF	-0.7	-0.9	-0.8	-0.5	-0.4	-0.1	-0.1	0.0
2012	JFM	-0.5	-0.9	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	-0.1	-0.1
2012	FMA	-0.4	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.4	-0.3	-0.1
2012	MAM	-0.4	-0.4	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2
2012	AMJ	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2
2012	MJJ	-0.1	0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.4	-0.2
2012	JJA	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.2	-0.3
2012	JAS	0.3	0.4	0.2	0.6	0.0	0.0	-0.1	-0.1
2012	ASO	0.3	0.4	0.4	0.2	0.7	0.0	0.1	-0.1
2012	SON	0.3	0.6	0.4	0.4	0.2	0.8	0.0	0.1
2012	OND	0.1	0.6	0.7	0.4	0.4	0.2	0.8	0.0
2012	NDJ	-0.2	0.3	0.7	0.6	0.4	0.4	0.2	0.8
2012	DJF	-0.4	0.2	0.2	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2
2013	JFM	-0.4	-0.1	0.2	0.2	0.6	0.4	0.4	0.3

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2013	FMA	-0.3	-0.4	-0.2	0.1	0.1	0.4	0.3	0.3
2013	MAM	-0.2	-0.5	-0.4	-0.2	0.0	0.0	0.3	0.2
2013	AMJ	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.2
2013	MJJ	-0.2	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1
2013	JJA	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1
2013	JAS	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	-0.3	-0.3
2013	ASO	-0.2	-0.4	-0.5	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.3
2013	SON	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5
2013	OND	-0.3	-0.2	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.5	-0.3
2013	NDJ	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5
2013	DJF	-0.5	-0.1	-0.2	-0.2	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4
2014	JFM	-0.5	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.3
2014	FMA	-0.4	-0.3	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1
2014	MAM	-0.2	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1
2014	AMJ	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
2014	MJJ	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
2014	JJA	-0.1	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
2014	JAS	0.0	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	0.2	0.2
2014	ASO	0.1	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	0.3
2014	SON	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5
2014	OND	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.8
2014	NDJ	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.6
2014	DJF	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7
2015	JFM	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5
2015	FMA	0.6	0.4	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5
2015	MAM	0.7	0.4	0.3	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4
2015	AMJ	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
2015	MJJ	1.0	0.8	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4
2015	JJA	1.2	1.0	0.9	0.6	0.3	0.2	0.2	0.3
2015	JAS	1.4	1.2	1.1	0.9	0.6	0.3	0.2	0.2
2015	ASO	1.7	1.6	1.3	1.2	1.0	0.6	0.3	0.2
2015	SON	2.0	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	0.7	0.4
2015	OND	2.2	2.4	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9
2015	NDJ	2.3	2.4	2.4	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2
2015	DJF	2.2	0.4	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3
2016	JFM	2.0	2.4	2.0	1.8	1.9	1.7	1.5	1.4
2016	FMA	1.6	1.5	2.1	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3
2016	MAM	1.1	1.1	1.1	1.7	1.1	1.1	1.1	1.0
2016	AMJ	0.6	0.8	0.7	0.7	1.2	0.7	0.8	0.8
2016	MJJ	0.1	0.5	0.5	0.3	0.3	0.8	0.4	0.5
2016	JJA	-0.3	-0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.6	0.1

TAHUN	MUSIM	OBSV	LEAD 1	LEAD 2	LEAD 3	LEAD 4	LEAD 5	LEAD 6	LEAD 7
2016	JAS	-0.6	-0.3	-0.3	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	0.5
2016	ASO	-0.8	-0.5	-0.4	-0.4	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3
2016	SON	-0.8	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4
2016	OND	-0.8	-0.5	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.3	-0.5
2016	NDJ	-0.7	-0.5	-0.4	-0.6	-0.7	-0.5	-0.6	-0.4
2016	DJF	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6
2017	JFM	-0.1	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.4	-0.5	-0.5
2017	FMA	0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3	-0.4
2017	MAM	0.4	0.2	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.2
2017	AMJ	0.4	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
2017	MJJ	0.2	0.4	0.3	0.4	0.1	0.0	0.1	0.1
2017	JJA	-0.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	0.0	0.1