



**PENGELOMPOKKAN STASIUN HUJAN UNTUK MODEL
GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE (GSTAR)
PADA PERAMALAN CURAH HUJAN KABUPATEN JEMBER
DENGAN TIGA PEMBOBOTAN**

SKRIPSI

Oleh
Fifit Nurcahyani
NIM 121810101063

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGELOMPOKKAN STASIUN HUJAN UNTUK MODEL
GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE (GSTAR)
PADA PERAMALAN CURAH HUJAN KABUPATEN JEMBER
DENGAN TIGA PEMBOBOTAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh
Fifit Nurcahyani
NIM 121810101063

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan semua kemudahan dan kesempurnaan dalam kehidupan ini;
2. Kedua orang tua saya, Ayahanda Purnomo dan Ibunda Lasini yang telah memberikan kasih sayang, dukungan serta doa yang tiada henti;
3. dosen dan guru-guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dengan penuh kesabaran;
4. Almater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.”(Thomas Alva Edison)^{*)}

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(Terjemahan Q.S. Al –Baqarah:286)^{**)}

*) <http://www.maribelajarbk.web.id/2015/03/ccontoh-motto-terbaru-dalam-skripsi.html>

***) Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Surabaya: Duta Ilmu Surabaya

PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini:

nama : Fifit Nurcahyani

NIM : 121810101063

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengelompokan Stasiun Hujan untuk Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) pada Peramalan Curah Hujan Kabupaten Jember dengan Tiga Pembobotan” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam instansi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

Fifit Nurcahyani

NIM 121810101063

SKRIPSI

**PENGELOMPOKAN STASIUN HUJAN UNTUK MODEL
GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE (GSTAR)
PADA PERAMALAN CURAH HUJAN KABUPATEN JEMBER
DENGAN TIGA PEMBOBOTAN**

Oleh

Fifit Nurcahyani
NIM 121810101063

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Alfian Futuhul Hadi S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengelompokan Stasiun Hujan untuk Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) pada Peramalan Curah Hujan Kabupaten Jember dengan Tiga Pembobotan” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.
NIP 197407192000121001

Dr. Alfian Futuhul Hadi S.Si., M.Si.
NIP 198202162006042002

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Mohamad Fatekurohman, S.Si., M.Si.
NIP 196906061998031001

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph. D.
NIP 196101081986021001

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D.
NIP 196102041987111001

RINGKASAN

Pengelompokkan Stasiun Hujan untuk Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GTAR) pada Peramalan Curah Hujan Kabupaten Jember dengan Tiga Pembobotan; Fifit Nurcahyani, 121810101063; 2016; 137 halaman; Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Model GSTAR merupakan salah satu model yang dapat digunakan dalam mengatasi data deret waktu dan lokasi. Model GSTAR lebih fleksibel sebagai generalisasi dari model STAR. Berbeda dengan model STAR, model GSTAR tidak mensyaratkan bahwa nilai-nilai parameter sama untuk semua lokasi. Oleh karena itu model GSTAR lebih realistis, karena pada kenyataannya lebih banyak ditemui model dengan parameter model berbeda untuk lokasi yang berbeda. Perbedaan antar lokasi ini ditunjukkan dalam bentuk matriks pembobot. Permasalahan utama pada model GSTAR terletak pada penentuan dan pemilihan bobot lokasi. Pemodelan pada GSTAR ini dilakukan dengan tiga bobot lokasi yaitu bobot lokasi seragam (*uniform*), invers jarak, dan normalisasi korelasi silang. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pengelompokkan stasiun hujan Kabupaten Jember dengan empat wilayah yang terbentuk dari analisis kelompok (*cluster analysis*) untuk mengetahui hubungan keterkaitan antar lokasi stasiun hujan. Data yang digunakan dalam penelitian yaitu data curah hujan bulanan empat kelompok wilayah Kabupaten Jember periode bulan Januari 2005 sampai Desember 2014 (data *in-sample*) dan data *out-sample* periode bulan Januari 2015 sampai Desember 2015. Penelitian ini pertama meliputi beberapa tahapan berikut pengelompokkan wilayah, identifikasi model, penentuan orde model, penentuan bobot lokasi, pendugaan parameter, uji kelayakan dan pemilihan model terbaik berdasarkan nilai RMSE terkecil.

Hasil analisis didapatkan model GSTAR(1₁) dari ketiga jenis bobot lokasi yaitu seragam (*uniform*), invers jarak, dan normalisasi korelasi silang dengan nilai RMSE hampir sama. Hal ini dikarenakan ketiga jenis bobot lokasi tersebut memiliki nilai bobot hampir sama. Untuk menentukan model terbaik dilihat dari nilai RMSE terkecil yaitu pada bobot lokasi invers jarak sebesar 107,308. Sehingga model yang sesuai untuk peramalan data curah hujan berdasarkan pengelompokan empat wilayah stasiun hujan di Kabupaten Jember adalah model GSTAR(1₁) dengan bobot lokasi invers jarak.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengelompokan Stasiun Hujan untuk Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) pada Peramalan Curah Hujan Kabupaten Jember dengan Tiga Pembobotan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dian Anggraeni, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Alfian Futuhul Hadi S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan secara intensif serta pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Mohamad Fatekurohman, S.Si., M.Si., dan Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph. D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini;
3. Kusbudiono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. seluruh staf pengajar Program Sarjana (S1) Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan;
5. Ayahanda Purnomo, Ibunda Lasini serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dorongan semangat demi terselesaikannya skripsi ini;
6. sahabat Rista, Zum, Zuhud, Wafi, Hani, Ria, dan keluarga besar BATHICS'12 yang senantiasa menemani, memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini;

7. keluarga KOBA yang memberikan dukungan serta kebahagiaan;
8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jember, Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Deret Waktu (<i>Time Series Analysis</i>)	5
2.2 Analisis Kelompok (<i>Cluster Analysis</i>)	6
2.3 Kestasioneran terhadap <i>Mean</i> dan <i>Varian</i>	7
2.3.1 Uji <i>Augmented Dickey Fuller</i> (ADF)	7
2.3.2 <i>Matrix Autocorrelation Function</i> (MACF)	8
2.3.3 <i>Matrix Partial Autocorrelation Function</i> (MPACF)	9
2.3.4 Transformasi <i>Box Cox</i>	9
2.4 Model <i>Space Time Autoregressive</i> (STAR)	10

2.5 Model Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR)	11
2.5.1 Pemilihan Orde Model GSTAR.....	11
2.5.2 Pemilihan Bobot Lokasi Model GSTAR.....	12
2.5.3 Pendugaan Parameter Model GSTAR.....	14
2.5.4 Uji Kelayakan Model GSTAR.....	15
2.5.5 Pemilihan Model Terbaik GSTAR.....	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Data Penelitian	16
3.2 Langkah-langkah Penelitian	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Identifikasi Model	23
4.2 Pemilihan Bobot Lokasi Model GSTAR	27
4.2.1 Bobot Lokasi Seragam	27
4.2.2 Bobot Lokasi Invers Jarak	27
4.2.3 Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang.....	28
4.3 Pendugaan Parameter Model GSTAR(1₁)	28
4.3.1 Pendugaan Parameter untuk Bobot Lokasi Seragam	28
4.3.2 Pendugaan Parameter untuk Bobot Lokasi Invers Jarak	30
4.3.3 Pendugaan Parameter untuk Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang	31
4.4 Uji Kelayakan Model GSTAR(1₁)	32
4.5 Pemilihan Model Terbaik	33
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai λ dan Transformasinya.....	9
Tabel 4.1 Hasil Pengelompokkan Empat Wilayah Stasiun Hujan Kabupaten Jember.....	21
Tabel 4.2 Matriks Korelasi Data Curah Hujan Antar Wilayah	23
Tabel 4.3 Hasil Uji Stasioner Data dengan ADF.....	24
Tabel 4.4 Skema Matriks Korelasi Silang (MACF) dan Matriks Korelasi Silang Parsial (MPACF) Z_1, Z_2, Z_3 dan Z_4	25
Tabel 4.5 Ringkasan AIC dari Semua Orde Model.....	26
Tabel 4.6 Jarak 4 Lokasi Z_1, Z_2, Z_3 dan Z_4	27
Tabel 4.7 Nilai Korelasi Silang Z_1, Z_2, Z_3 dan Z_4	28
Tabel 4.8 Pendugaan Parameter Model GSTAR dengan Bobot Seragam	28
Tabel 4.9 Pendugaan Parameter Model GSTAR(1 ₁) dengan Bobot Invers Jarak.....	30
Tabel 4.10 Pendugaan Parameter Model GSTAR(1 ₁) dengan Bobot Normalisasi Korelasi Silang	31
Tabel 4.11 Hasil Uji Portmanteau Model GSTAR(1 ₁) dengan Bobot Lokasi Seragam, Invers Jarak dan Normalisasi Korelasi Silang	32
Tabel 4.12 Ringkasan Nilai RMSE Model GSTAR(1 ₁) pada Setiap Bobot Lokasi	33
Tabel 4.13 Perbandingan Data Peramalan dengan Data Testing Curah Hujan Per bulan Empat Lokasi Kabupaten Jember dengan bobot Lokasi Seragam	34
Tabel 4.14 Perbandingan Data Peramalan dengan Data Testing Curah Hujan Per bulan Empat Lokasi Kabupaten Jember dengan bobot Lokasi Invers Jarak	34

Tabel 4.15 Perbandingan Data Peramalan dengan Data Testing Curah Hujan
Per bulan Empat Lokasi Kabupaten Jember dengan bobot Lokasi
Normalisasi Korelasi Silang..... 35



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Plot Pola Data Time Series	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 4.1 Hasil Dendogram Pengelompokkan Wilayah dengan Empat Variabel	21
Gambar 4.2 Plot Data Curah Hujan Bulanan Empat Wilayah Kabupaten Jember	24
Gambar 4.3 Plot ACF untuk Series Z_1 , Z_2 , Z_3 dan Z_4	25
Gambar 4.4 Plot Data Testing dan Data Ramalan Curah Hujan Bulanan Empat Wilayah Kabupaten Jember Tahun 2005-2015 dengan Bobot Invers Jarak	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data <i>In-Sample</i> Curah Hujan (mm) 4 Kelompok Wilayah Stasiun Hujan di Kabupaten Jember	42
B. Data <i>Out-Sample</i> Curah Hujan (mm) 4 Kelompok Wilayah Stasiun Hujan di Kabupaten Jember	78
C. Plot Data Curah Hujan (mm) 4 Kelompok Wilayah Stasiun Hujan di Kabupaten Jember	82
D. Uji <i>Augmented Dickey Fuller</i> (ADF)	82
E. Skrip dan <i>Output</i> Program SAS Menentukan MACF, MPACF dan AIC	83
F. Skrip dan <i>Output</i> Estimasi Parameter Model GSTAR	85
F1. Parameter Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Seragam.....	84
F2. Parameter Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Invers Jarak.....	84
F3. Parameter Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi...	85
G. Plot Data <i>Testing</i> dan Data Ramalan Curah Hujan Bulanan di Empat Wilayah Kabupaten Jember Tahun 2005-2015 dengan Bobot Seragam .	87
H. Plot Data <i>Testing</i> dan Data Ramalan Curah Hujan Bulanan di Empat Wilayah Kabupaten Jember Tahun 2005-2015 dengan Bobot Normalisasi Korelasi Silang.....	88
I. Pengolahan Model GSTAR(1_1) untuk Pembentukan Matriks	90
J. Tabel Matriks untuk Pembentukan Model GSTAR(1_1) dengan Bobot Lokasi Seragam (<i>Uniform</i>).....	95
K. Tabel Matriks Pembentukan Model GSTAR(1_1) dengan Bobot Invers Jarak	114
L. Tabel Matriks untuk Pembentukan Model GSTAR(1_1) dengan Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang.....	125

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Deret waktu merupakan serangkaian data yang berupa nilai pengamatan yang dipengaruhi oleh waktu-waktu sebelumnya untuk memperoleh gambaran tentang perkembangan suatu kegiatan di masa mendatang. Selain dipengaruhi oleh waktu sebelumnya, dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai data yang mempunyai keterkaitan antara waktu dan lokasi. Salah satu model yang digunakan dalam mengatasi data deret waktu dan lokasi adalah model *Space Time Autoregressive* (STAR). Model STAR mempunyai kelemahan pada fleksibilitas parameter yang mengasumsikan bahwa lokasi-lokasi yang diteliti memiliki karakteristik yang seragam (homogen), sehingga jika dihadapkan pada lokasi-lokasi yang memiliki karakteristik yang heterogen model tersebut kurang baik untuk digunakan (Rani dkk, 2013). Dari kelemahan ini muncul model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) yang merupakan pengembangan dari model STAR. Model GSTAR pertama kali dikembangkan oleh Borovkova, Lopuhaa dan Ruchjana (2002) dengan keterkaitan antara waktu dan lokasi yang memiliki karakteristik tidak seragam (heterogen).

Model yang lebih fleksibel sebagai generalisasi dari model STAR adalah model GSTAR. Berbeda dengan model STAR, model GSTAR tidak mensyaratkan bahwa nilai-nilai parameter sama untuk semua lokasi. Oleh karena itu model GSTAR lebih realistis, karena pada kenyataannya lebih banyak ditemui model dengan parameter model berbeda untuk lokasi yang berbeda (Wutsqa dkk, 2010). Perbedaan antar lokasi ini ditunjukkan dalam bentuk matriks pembobot. Permasalahan utama pada model GSTAR terletak pada penentuan dan pemilihan bobot lokasi. Bobot lokasi pada GSTAR secara umum dibagi menjadi tiga yaitu bobot lokasi seragam (*uniform*), invers jarak dan normalisasi korelasi silang.

Berdasarkan penelitian terdahulu, Ruchjana (2002) melakukan penelitian tentang pemodelan kurva produksi minyak bumi menggunakan model GSTAR dimana lokasi yang digunakan memiliki karakteristik yang heterogen dengan model GSTAR diasumsikan setiap lokasi memiliki parameter yang berbeda satu sama lain. Susanti (2013) mengaplikasikan model GSTAR pada peramalan jumlah kunjungan wisatawan empat lokasi wisata di Batu dengan tiga bobot lokasi. Anggraeni dkk (2013) menganalisis volume kendaraan yang masuk gerbang tol Semarang dengan membangun tiga bobot lokasi dan menghasilkan bobot lokasi seragam sebagai bobot lokasi terbaik. Retnaningrum (2015) membandingkan hasil ketepatan ramalan untuk data curah hujan di Kabupaten Jember yang menunjukkan bahwa Model STAR menghasilkan ketepatan ramalan yang lebih baik dibandingkan pada Model ARIMA dengan menggunakan bobot lokasi seragam. Suhartono dan Subanar (2006) dalam penelitiannya menyatakan bahwa model GSTAR bisa dilakukan secara optimal dengan menggunakan bobot lokasi dari normalisasi korelasi silang antara waktu dan lokasi pada lag yang tepat. Akan tetapi setiap data mempunyai karakteristik tersendiri sehingga memungkinkan adanya pemilihan dan penentuan bobot lokasi yang berbeda.

Data yang dapat diterapkan pada Model GSTAR salah satunya yaitu data curah hujan. Selain berkaitan dengan waktu-waktu sebelumnya, curah hujan dipengaruhi oleh wilayah disekitarnya, karena setiap wilayah cenderung memiliki curah hujan yang berbeda. Mengingat Jember merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang memiliki potensi besar di bidang pengolahan hasil pertanian, curah hujan menjadi prioritas utama dalam sektor pertanian di Kabupaten Jember. Penurunan produksi pertanian sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim yang ekstrim, yaitu kekeringan yang sangat panjang dan curah hujan yang berada diatas normal. Dengan mengetahui pola curah hujan maka dapat mengurangi resiko bencana alam, banjir dan kekeringan pada tanaman pangan. Analisis pola curah hujan di Kabupaten Jember perlu dilakukan untuk memudahkan prakiraan dalam sektor pertanian, dalam hal ini dilakukan dengan empat pengelompokan wilayah dari tujuh puluh tujuh stasiun hujan di Kabupaten Jember. Pengelompokan tersebut dilakukan menggunakan analisis kelompok (*cluster analysis*) berdasarkan

intensitas curah hujan dalam satu kelompok tersebut guna untuk mengetahui karakteristik curah hujan Kabupaten Jember dalam empat kelompok lokasi yang berbeda. Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penerapan model GSTAR pada data curah hujan Kabupaten Jember dengan empat kelompok wilayah stasiun hujan untuk mengetahui hubungan keterkaitan antar wilayah tersebut dengan menerapkan tiga bobot lokasi yaitu bobot lokasi seragam (*uniform*), invers jarak, dan normalisasi korelasi silang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

- a. bagaimana membuat model peramalan berdasarkan pengelompokkan stasiun hujan pada data curah hujan Kabupaten Jember yang dipengaruhi oleh waktu dan lokasi dengan menggunakan model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR).
- b. bagaimana menentukan model terbaik dalam penerapan model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) pada data curah hujan di Kabupaten Jember dengan bobot lokasi seragam (*uniform*), invers jarak, dan normalisasi korelasi silang.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah:

- a. mengetahui model peramalan berdasarkan pengelompokkan stasiun hujan pada data curah hujan Kabupaten Jember yang dipengaruhi oleh waktu dan lokasi dengan menggunakan model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR).
- b. mengetahui model terbaik dalam penerapan model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) pada data curah hujan di Kabupaten Jember dengan bobot lokasi seragam (*uniform*), invers jarak, dan normalisasi korelasi silang.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh pada penelitian yaitu dapat digunakan sebagai acuan atau referensi dalam menyelesaikan permasalahan lokasi pengamatan yang cenderung bersifat tidak seragam (heterogen), mengetahui karakteristik empat

kelompok wilayah curah hujan di Kabupaten Jember dengan menggunakan model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) serta membantu perencanaan pola tanam dalam bidang pertanian.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Deret Waktu (*Time Series Analysis*)

Deret waktu (*time series*) adalah rangkaian nilai pengamatan (observasi) yang diamati secara berurutan selama kurun waktu tertentu, pada umumnya dalam interval-interval yang sama panjang. Secara matematis, deret waktu didefinisikan oleh nilai-nilai Z_1, Z_2, \dots, Z_n dari suatu variabel Z untuk titik-titik waktu t_1, t_2, \dots (Wei, 2006). Hal terpenting dalam metode peramalan data *time series* adalah memperhatikan dan mengidentifikasi jenis pola data untuk mengetahui unsur pola yang terkandung, sehingga dapat disesuaikan dengan metode peramalan *time series* yang digunakan. Menurut Makridakis *et al.* (1992) jenis-jenis pola data *time series* yaitu:

a. Pola Horisontal (H)

Pola ini terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan (stasioner dalam *mean*). Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.

b. Pola Musiman (S)

Pola ini terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu).

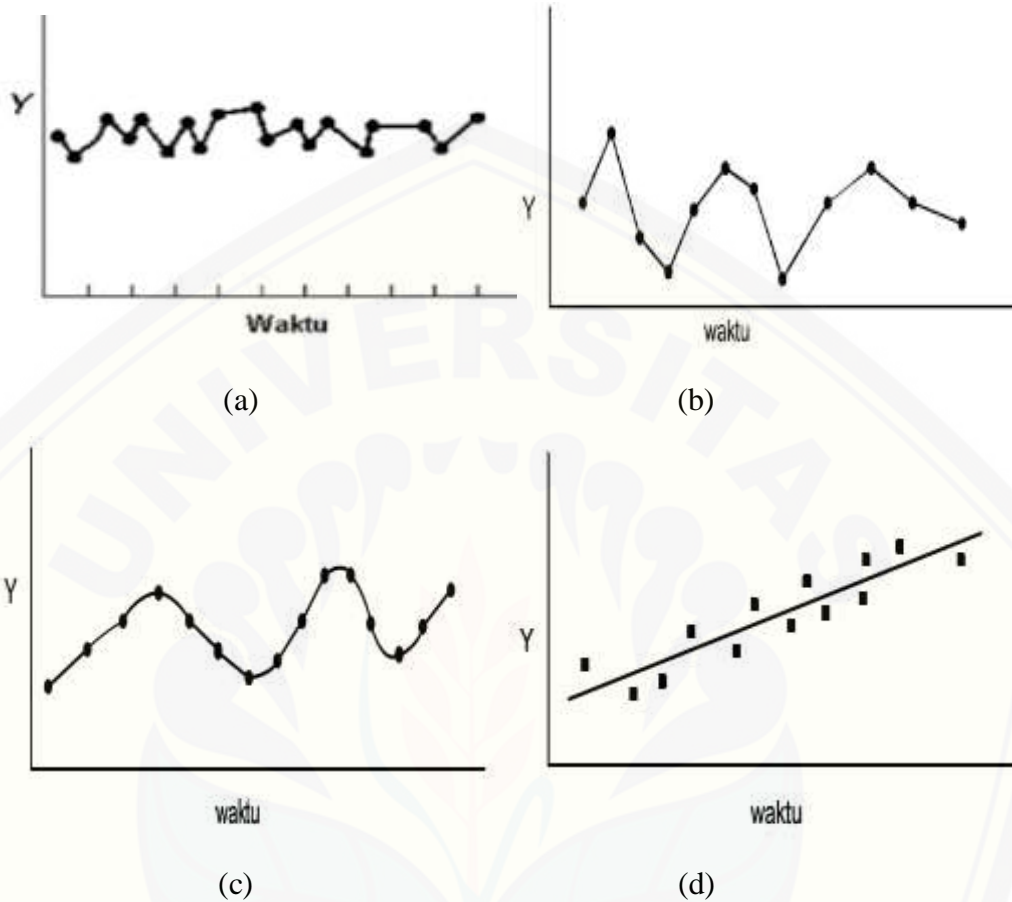
c. Pola Siklik (C)

Pola ini terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi yang panjang seperti siklus bisnis. Pola ini mempresentasikan pergerakan fluktuatif jangka panjang di sekitar garis atau kurva tren (Spiegel dan Stephens, 2004).

d. Pola *Trend* (T)

Pola ini terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang pada data. Penjualan produk bruto nasional, berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya mengikuti suatu pola *trend* selama perubahannya sepanjang waktu.

Bentuk pola data *time series* dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut:



(a) Pola Horizontal, (b) Pola Musiman, (c) Pola Siklik, (d) Pola *Trend*

Gambar 2.1 Plot Pola Data Time Series

2.2 Analisis Kelompok (*Cluster Analysis*)

Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah analisis data multivariat adalah teknik analisis *cluster*. Analisis *cluster* adalah salah satu teknik pengelompokan data kedalam suatu kelompok berdasarkan karakteristik tertentu yang saling bebas sehingga individu-individu di dalam satu kelompok tersebut memiliki tingkat kemiripan yang tinggi terhadap satu sama lain, dan tidak mirip dengan individu lain pada kelompok yang berbeda (Johnson, 1982). Adapun metode pengelompokan dalam analisis *cluster* meliputi:

a. Metode Hirarki

Dalam metode hirarki ini memulai pengelompokkan dengan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan paling dekat, kemudian diteruskan pada objek lain dan seterusnya hingga membentuk semacam “pohon” dimana terdapat tingkatan hirarki yang jelas antar objek. Hal ini ditunjukkan dalam dendogram.

b. Metode Non-Hirarki

Merupakan metode yang digunakan apabila jumlah *cluster* yang akan dibentuk sudah diketahui terlebih dahulu, yaitu dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah *cluster* yang diinginkan.

Salah satu kelebihan dari analisis *cluster* adalah dapat mengelompokkan data observasi dalam jumlah besar dan variabel yang relatif banyak sedemikian sehingga data yang direduksi dengan kelompok akan mudah dianalisis.

2.3 Kestasioneran terhadap *Mean* dan *Varian*

Suatu data dikatakan stasioner pada data *time series* jika nilai *mean* dan *varian* konstan atau tidak mengalami perubahan yang sistematis. Makridakis *et al.* (1992) menyatakan bentuk visual dari suatu plot data *time series* seringkali cukup untuk meyakinkan bahwa data tersebut adalah stasioner atau tidak stasioner. Akan tetapi, secara formal untuk mengidentifikasi kestasioneran data dilakukan dengan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF) atau dengan melihat skema matriks korelasi silang MACF dan MPACF. Jika plot MACF dan MPACF turun secara lambat maka data belum stasioner terhadap *mean* sehingga perlu dilakukan *differencing* atau pembedaan. Sebaliknya, data belum stasioner pada *varian* jika nilai atas dan bawah pada lambda kurang dari nol, sehingga perlu dilakukan transformasi *Box Cox* agar data stasioner.

2.3.1 Uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF)

Uji ADF merupakan pengujian stasioner dengan menentukan apakah data runtun waktu (*time series*) mengandung akar unit (*unit root*). Uji ADF diperkenalkan oleh David Dickey dan Wayne Fuller dengan model sederhana yang digunakan adalah $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + e_t$ dengan $\delta = \rho - 1$. Hipotesis yang digunakan dalam persamaan tersebut adalah

$H_0: \delta = 1$ (tidak stasioner)

$H_1: \delta < 1$ (stasioner)

Dapat dilakukan dengan uji statistik τ yaitu $\tau = \frac{\rho}{SE(\rho)}$. Jika statistik τ lebih besar dari nilai kritis ADF maka terima H_0 dan disimpulkan Y_t mempunyai akar unit (tidak stasioner), dan apabila statistik τ kurang dari nilai kritis ADF dengan taraf nyata tertentu atau $p\text{-value} < 5\%$ maka tolak H_0 dan disimpulkan Y_t tidak mempunyai akar unit atau stasioner.

2.3.2 Matrix Autocorrelation Function (MACF)

Suatu vektor deret waktu sebanyak n pengamatan $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ matriks korelasi sampel dinyatakan sebagai berikut:

$$\hat{\rho}(k) = [\hat{\rho}_{ij}(k)] \quad (2.2)$$

dimana $\hat{\rho}_{ij}(k)$ adalah korelasi silang sampel dari komponen deret ke- i dan ke- j yaitu:

$$\hat{\rho}_{ij}(k) = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_{i,t} - \bar{Z}_i)(Z_{j,t+k} - \bar{Z}_j)}{[\sum_{t=1}^n (Z_{i,t} - \bar{Z}_i)^2 \sum_{t=1}^n (Z_{j,t+k} - \bar{Z}_j)^2]^{1/2}} \quad (2.3)$$

dengan \bar{Z}_i dan \bar{Z}_j adalah rata-rata sampel dari komponen deret yang bersesuaian. Fungsi matriks korelasi sangat diperlukan untuk mengidentifikasi batas orde MA, bila matriks korelasi bernilai nol setelah lag ke- q maka model yang bersesuaian yaitu MA(q). Apabila dimensi dan vektornya semakin besar maka bentuk matriks dan grafik akan semakin kompleks sehingga menyulitkan dalam pengidentifikasian. Untuk memudahkan maka digunakan simbol yang dinotasikan dengan (+), (-) dan (.) pada matriks korelasi sampel ke (i, j). Simbol (+) diartikan sebagai $\hat{\rho}_{ij}(k)$ lebih besar dari 2 kali standar error dan menunjukkan hubungan memiliki korelasi positif. Simbol (-) menyatakan suatu nilai $\hat{\rho}_{ij}(k)$ kurang dari -2 kali standar error dan menunjukkan hubungan memiliki korelasi negatif. Sedangkan simbol (.) menotasikan $\hat{\rho}_{ij}(k)$ berada diantara ± 2 kali standar error dan menunjukkan tidak adanya korelasi (Wei, 2006).

2.3.3 Matrix Partial Autocorrelation Function (MPACF)

Fungsi matriks parsial korelasi sampel sangat diperlukan dalam mengidentifikasi model AR. Korelasi antara $Z(t)$ dan $Z(t+k)$ dapat diketahui setelah ketergantungan linier pada variabel $Z(t+1), Z(t+2), \dots, Z(t+k-1)$ dihilangkan. Sebagaimana dirumuskan sebagai berikut:

$$\phi_{kk} = \frac{\text{Cov}[Z_t - \hat{Z}_t, Z_{t+k} - \hat{Z}_{t+k}]}{\sqrt{\text{Var}(Z_t - \hat{Z}_t)} \sqrt{\text{Var}(Z_{t+k} - \hat{Z}_{t+k})}} \quad (2.4)$$

dimana $\hat{Z}(t)$ dan $\hat{Z}(t+k)$ adalah rata-rata kesalahan kuadrat minimum pada estimasi regresi linier dari $Z(t)$ dan $Z(t+k)$ yang berdasarkan pada $Z(t+1), Z(t+2), \dots, Z(t+k-1)$. Korelasi parsial antara $Z(t)$ dan $Z(t+k)$ sama dengan koefisien regresi terakhir $Z(t)$ ketika $Z(t+k)$ pada lag ke- k (Wei, 2006).

Box and Jenkins (1976) dalam Wei (2006) menyatakan bahwa matriks fungsi korelasi parsial pada lag ke- s didefinisikan $\wp(s)$ sebagai koefisien matriks terakhir jika data diterapkan untuk suatu proses *vector autoregressive* pada orde ke- s . Ini merupakan pengembangan dari definisi fungsi parsial sampel untuk *univariate time series*. Sehingga $\wp(s)$ sama dengan ϕ_{ss} dalam regresi linier multivariat. Seperti fungsi korelasi parsial untuk kasus *univariate time series*, matriks fungsi korelasi (MACF) juga bersifat terputus setelah lag ke- p pada model *vector autoregressive* (p). Untuk mengidentifikasi model *multivariate time series* juga dapat dilihat dari pola atau matriks fungsi korelasi (MACF) dan matriks fungsi korelasi parsial (MPACF), hal ini sama pada *univariate time series*.

2.3.4 Transformasi Box Cox

Transformasi *Box Cox* adalah transformasi pangkat pada respon. *Box Cox* mempertimbangkan kelas transformasi berparameter tunggal yaitu λ yang dipangkatkan pada variabel respon Y , sehingga transformasinya menjadi Y^λ . λ adalah parameter yang perlu diduga. Tabel dibawah adalah beberapa nilai λ dengan transformasinya (Ispriyanti, 2004).

Tabel 2.1 Nilai λ dan Transformasinya

λ	Transformasi
2	Y^2

0.5	\sqrt{Y}
0	$\log Y / \ln Y$
-0.5	$1/\sqrt{Y}$
-1.0	$1/Y$

Cryer (2008) mendefinisikan Transformasi *Box Cox* sebagai berikut:

$$T(Y_t) = \begin{cases} Y_t^\lambda - 1 & ; \text{ untuk } \lambda \neq 0 \\ \log(Y_t) & ; \text{ untuk } \lambda = 0 \end{cases}$$

Diperlukan pemenuhan asumsi tentang kestasioneran data pada pemodelan deret waktu yang berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan data. Bila tidak terdapat perubahan pada *trend* waktu maka dapat disebut stasioner dimana rata-rata deret pengamatan di sepanjang waktu selalu konstan. Jika suatu deret data bukan merupakan data yang stasioner maka sebelum melakukan pembuatan model deret waktu perlu dilakukan pembedaan atau transformasi (Cowpertwait, 2008).

2.4 Model *Space Time Autoregressive (STAR)*

Model STAR merupakan suatu model yang dikategorikan berdasarkan lag yang berpengaruh secara linier baik dalam lokasi maupun waktu (Pfeifer dan Deutsch, 1980). Model STAR mengasumsikan bahwa penelitian di waktu sekarang dipengaruhi oleh waktu sebelumnya di lokasi tertentu, lokasi-lokasi yang diteliti adalah sama sehingga model ini hanya dapat diterapkan pada lokasi yang bersifat homogen (seragam).

Dalam notasi matriks, Model STAR dengan derajat *autoregressive* p dan derajat spasial $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$, STAR ($p; \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$) dirumuskan sebagai berikut:

$$Z(t) = \sum_{k=1}^p \sum_{l=0}^{\lambda_k} \phi_{kl} W^{(l)} Z(t-k) + e(t) \quad (2.5)$$

dengan:

$Z(t)$: vektor acak ukuran ($n \times l$) pada waktu t

ϕ_{kl} : parameter STAR pada lag waktu k dan lag spasial l

$W^{(l)}$: matriks bobot ukuran ($n \times n$) pada lag spasial l (dengan $l = 0, 1, \dots, n$)

λ_k : spasial lag dari bentuk *autoregressive* orde p

$e(t)$: vektor *noise* ukuran $(n \times l)$ berdistribusi normal multivariat dengan mean 0 dan matriks varian-kovarian $\sigma^2 I_N$

n : jumlah lokasi

(Pfeifer, 1980).

2.5 Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR)

Model GSTAR merupakan pengembangan dari model STAR. Model GSTAR merupakan suatu model yang mempunyai keterkaitan antara waktu dan lokasi dimana lokasi yang diteliti memiliki karakteristik yang tidak seragam (heterogen). Menurut Suhartono dan Subanar (2006) secara matematis notasi dari model GSTAR(1:p) adalah sama dengan model STAR(1:p). Perbedaan utama dari model GSTAR ini terletak pada nilai-nilai parameter pada lag spasial yang sama diperbolehkan berlainan. Sedangkan pada model STAR pada parameter *autoregressive* diasumsikan sama pada semua lokasi.

Dalam notasi matriks, Model GSTAR dengan derajat *autoregressive* p dan derajat spasial $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$, GSTAR $(p; \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p)$ dirumuskan sebagai berikut:

$$Z(t) = \sum_{k=1}^p [\phi_{k0} + \phi_{k1} W] Z(t-k) + e(t) \quad (2.6)$$

dengan:

$$\phi_{k0} = \text{diag}(\phi_{k0}^1, \dots, \phi_{k0}^n)$$

$$\phi_{k1} = \text{diag}(\phi_{k1}^1, \dots, \phi_{k1}^n)$$

pembobot $W_{ii} = 0$ dan $\sum_{i \neq j} W_{ij} = 1$

$e(t)$: vektor *noise* ukuran $(n \times 1)$ berdistribusi normal multivariat dengan mean 0 dan matriks varian-kovarian $\sigma^2 I_N$ (Suhartono dan Subanar, 2006).

2.5.1 Pemilihan Orde Model GSTAR

Menurut Wutsqa (2010) pemilihan orde spasial model GSTAR pada umumnya dibatasi pada orde 1, karena orde yang lebih tinggi akan sulit untuk diinterpretasikan. Sedangkan pada orde waktu (*autoregressive*) dapat ditentukan

dengan AIC (*Akaike Information Criterion*). Pemilihan orde model terbaik pada GSTAR dapat ditentukan dengan melihat nilai AIC terkecil.

Perhitungan nilai AIC sebagaimana menurut Akaike (1973, 1974) dalam Lutkepohl (2005) yaitu:

$$AIC(p) = \ln|\tilde{\Sigma}_u(p)| + \frac{2p}{T}K^2 \quad (2.7)$$

dimana $\tilde{\Sigma}_u(p) = T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{u}_t \hat{u}_t'$ adalah matriks taksiran kovarian residual dari model *vector autoregressive* (p), T merupakan jumlah residual dan K merupakan jumlah variabel.

2.5.2 Pemilihan Bobot Lokasi Model GSTAR

Pada pemodelan GSTAR permasalahan yang sering terjadi yaitu terletak pada pemilihan atau penentuan bobot lokasi. Pemilihan bobot lokasi pada model GSTAR dibagi menjadi 3 yaitu bobot lokasi seragam (*uniform*), invers jarak, dan normalisasi korelasi silang.

a. Bobot Lokasi Seragam (*Uniform*)

Ruchjana (2002) mendefinisikan pemilihan bobot lokasi seragam sebagai:

$$W_{ij} = \frac{1}{n_i} \quad (2.8)$$

dengan n_i menyatakan jumlah lokasi yang berdekatan dengan lokasi i pada spasial lag 1. Bobot pada model ini mempunyai sifat-sifat:

$$W_{ij} > 0, W_{ii} = 0, \sum_{j=1}^N W_{ij} = 1, \forall i, \text{ dan } \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_{ij} = N$$

Bobot lokasi ini memberikan nilai bobot yang sama pada setiap lokasi. Oleh karena itu bobot lokasi ini sering digunakan pada data yang seragam atau mempunyai jarak yang sama untuk setiap lokasi.

Bobot W_{ij} pada lag spasial 1 dinyatakan oleh W berupa matriks $n \times n$ sebagai berikut:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ W_{21} & 0 & \dots & W_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N1} & W_{N2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

b. Bobot Lokasi Invers Jarak

Nilai bobot lokasi invers jarak diperoleh berdasarkan perhitungan jarak antar lokasi yang sebenarnya. Semakin lokasi yang berdekatan maka semakin besar nilai bobot lokasinya. Pembobotan dengan invers jarak mengacu pada jarak antar lokasi, misalkan jarak diantara 4 lokasi didefinisikan:

r_1 = Jarak antara lokasi 1 dengan lokasi 2

r_2 = Jarak antara lokasi 1 dengan lokasi 3

r_3 = Jarak antara lokasi 1 dengan lokasi 4

r_4 = Jarak antara lokasi 2 dengan lokasi 3

r_5 = Jarak antara lokasi 2 dengan lokasi 4

r_6 = Jarak antara lokasi 3 dengan lokasi 4

Dituliskan dalam bentuk matriks:

$$\begin{bmatrix} 0 & \frac{r_2 + r_3}{r_1 + r_2 + r_3} & \frac{r_1 + r_3}{r_1 + r_2 + r_3} & \frac{r_1 + r_2}{r_1 + r_2 + r_3} \\ \frac{r_4 + r_5}{r_1 + r_4 + r_5} & 0 & \frac{r_1 + r_5}{r_1 + r_4 + r_5} & \frac{r_1 + r_4}{r_1 + r_4 + r_5} \\ \frac{r_4 + r_6}{r_2 + r_4 + r_6} & \frac{r_2 + r_6}{r_2 + r_4 + r_6} & 0 & \frac{r_2 + r_4}{r_2 + r_4 + r_6} \\ \frac{r_5 + r_6}{r_3 + r_5 + r_6} & \frac{r_3 + r_6}{r_3 + r_5 + r_6} & \frac{r_3 + r_5}{r_3 + r_5 + r_6} & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & W_{13} & W_{14} \\ W_{21} & 0 & W_{23} & W_{24} \\ W_{31} & W_{32} & 0 & W_{34} \\ W_{41} & W_{42} & W_{43} & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks diatas distandarkan dalam bentuk W_{ij}^* untuk mendapatkan $\sum_{i \neq j} W_{ij}^{(l)} = 1$ (Anggraeni *et al.*, 2013).

c. Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang

Secara umum korelasi silang antara dua variabel atau lokasi ke- i dan ke- j pada lag ke- k , $corr[Z_i(t), Z_j(t - k)]$ didefinisikan:

$$\rho_{ij}(k) = \frac{\gamma_{ij}(k)}{\sigma_i \sigma_j}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \tag{2.9}$$

dimana $\gamma_{ij}(k)$ adalah kovarian silang antara pengamatan pada lokasi ke- i dan ke- j pada lag ke- k , σ_i dan σ_j adalah standar deviasi dari pengamatan ke- i dan ke- j .

Estimasi dari korelasi silang pada data sampel yaitu:

$$r_{ij}(k) = \frac{\sum_{t=k+1}^n [Z_i(t) - \bar{Z}_i][Z_j(t-k) - \bar{Z}_j]}{\sqrt{(\sum_{t=1}^n [Z_i(t) - \bar{Z}_i])^2 (\sum_{t=1}^n [Z_j(t) - \bar{Z}_j])^2}} \tag{2.10}$$

(Suhartono dan Subanar, 2006).

Penentuan bobot lokasi normalisasi silang antar lokasi pada lag waktu yang bersesuaian pada model GSTAR diasumsikan:

$$W_{ij} = \frac{r_{ij(1)}}{\sum_{k \neq 1} |r_{ik(1)}|} \text{ dengan } i \neq j \text{ dan } \sum_{j \neq i} |W_{ij}| = 1 \quad (2.11)$$

Bobot lokasi dengan normalisasi dari besaran-besaran korelasi silang antar lokasi pada waktu yang bersesuaian memungkinkan adanya kemungkinan hubungan antar lokasi. Bobot ini juga memberikan fleksibilitas pada besar dan tanda hubungan antar lokasi yang berlainan yaitu positif dan negatif (Suhartono dan Subanar, 2007).

2.5.3 Pendugaan Parameter Model GSTAR

Pendugaan parameter model GSTAR dilakukan pada semua bobot lokasi dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil. Berdasarkan model GSTAR dengan orde $p=1$ dan orde spasial 1 dimana kita dapat tuliskan $\phi_{ki} = \phi_{1k}^{(i)}$ untuk $k = 0,1$ dapat diturunkan sebagai:

$$Z_i(t) = \phi_{10}^{(i)} Z_i(t-1) + \phi_{11}^{(i)} \sum_{j=1}^N W_{ij} Z_j(t-1) + e_i(t) \quad (2.12)$$

dengan $Z_i(t)$ menyatakan pengamatan pada $t = 0,1, \dots, T$, untuk lokasi $i = 1,2, \dots, N$ maka:

$$V_i(t) = \sum_{j=1}^N W_{ij} Z_j(t) \quad (2.13)$$

Hal ini berlaku bentuk linier yaitu $\mathbf{Y}_i = \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta}_i + \mathbf{e}_i$

$$\mathbf{Y}_i = \begin{bmatrix} Z_i(1) \\ Z_i(2) \\ \vdots \\ Z_i(t) \end{bmatrix}, \mathbf{X} = \begin{bmatrix} Z_i(0) & V_i(0) \\ Z_i(1) & V_i(1) \\ \vdots & \vdots \\ Z_i(t-1) & V_i(t-1) \end{bmatrix}, \mathbf{e}_i = \begin{bmatrix} e_i(1) \\ e_i(2) \\ \vdots \\ e_i(t) \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\beta} = (\phi_{10}^{(1)}, \phi_{10}^{(2)}, \dots, \phi_{10}^{(N)}; \phi_{11}^{(1)}, \phi_{11}^{(2)}, \dots, \phi_{11}^{(N)}).$$

Penyamaan model untuk semua model linier yaitu $\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{e}$, dengan

$$\mathbf{Y} = (\mathbf{Y}_1', \dots, \mathbf{Y}_N')', \mathbf{X} = \text{diag}(\mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_N), \boldsymbol{\beta} = (\boldsymbol{\beta}_1', \dots, \boldsymbol{\beta}_N')', \\ \mathbf{e} = (\mathbf{e}_1', \dots, \mathbf{e}_N')'.$$

Sehingga bentuk estimasi kuadrat terkecil $\hat{\boldsymbol{\beta}}_T$ adalah

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_T = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y}$$

(Borovkova, 2008).

2.5.4 Uji Kelayakan Model GSTAR

Setelah mendapatkan parameter dan model yang signifikan maka langkah selanjutnya perlu dilakukan uji kelayakan model. Model GSTAR dikatakan layak jika memenuhi varian konstan (*white noise*). Pengujian asumsi perlu dilakukan untuk mengetahui apakah residual memenuhi *white noise*. Deret waktu r_t dikatakan *white noise* jika $\{r_t\}$ adalah barisan independen yang identik berdistribusi normal dengan mean dan varian terbatas. r_t berdistribusi normal dengan mean 0 dan varian σ^2 , dapat dikatakan jika letak nilai AIC terdapat pada lag AR(0) dan MA(0), maka residual memenuhi asumsi *white noise* (Tsay, 2005). Pemenuhan asumsi *white noise* dapat dilakukan dengan menggunakan uji *portmanteau* dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

2.5.5 Pemilihan Model Terbaik GSTAR

Untuk menentukan model terbaik dilakukan dengan RMSE (*Root Mean Square Error*) untuk setiap model. Model dengan nilai RMSE terkecil menyatakan model terbaik. RMSE dirumuskan sebagai:

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{t=1}^M (Z_t - \hat{Z}_t)^2}$$

M adalah banyaknya data ramalan yang dilakukan. Z_t menyatakan data yang sebenarnya dan \hat{Z}_t data hasil ramalan. Nilai RMSE berkisar antara 0 sampai ∞ . Semakin kecil nilai RMSE maka model yang digunakan semakin bagus (Wei, 2006).

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai konsep dasar dalam penelitian. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian meliputi data penelitian dan langkah-langkah penelitian dalam menerapkan model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) pada data curah hujan Kabupaten Jember. Adapun pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode statistika R dan SAS.

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder yaitu data curah hujan bulanan Kabupaten Jember periode bulan Januari 2005 sampai dengan bulan Desember 2015 yang diperoleh dari data penelitian Retnaningrum (2015) dan Dinas Pengairan Kabupaten Jember. Masing-masing terdapat 132 data dan terbagi menjadi dua bagian yaitu data *in-sample* dan data *out-sample*. Data *in-sample* digunakan untuk membentuk suatu model, sedangkan data *out-sample* digunakan untuk memeriksa daya ramal model yang terbentuk dari data *in-sample*.

- a. Data *in-sample* : bulan Januari 2005 sampai dengan bulan Desember 2014 sebanyak 120 data.
- b. Data *out-sample* : bulan Januari 2015 sampai dengan bulan Desember 2015 sebanyak 12 data.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan atas pengelompokan analisis *cluster* dari 77 stasiun hujan menjadi 4 wilayah. Adapun empat variabel tersebut yaitu:

$Z_1(t)$: Banyaknya curah hujan di kelompok 1

$Z_2(t)$: Banyaknya curah hujan di kelompok 2

$Z_3(t)$: Banyaknya curah hujan di kelompok 3

$Z_4(t)$: Banyaknya curah hujan di kelompok 4

3.2 Langkah-langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini menggunakan model GSTAR yaitu:

1. Pengelompokan data

Pengelompokan ini dilakukan guna untuk mengetahui karakteristik empat wilayah yang terbentuk dari pengelompokan 77 stasiun hujan yang akan digunakan sebagai variabel dalam pemodelan GSTAR menggunakan analisis kelompok (*cluster analysis*).

2. Identifikasi data

Melakukan identifikasi data dengan memeriksa kestasioneran data terhadap *mean* dan *varian*. Jika data tidak stasioner terhadap *mean* maka perlu dilakukan *differencing* (pembedaan). Sebaliknya jika data tidak stasioner terhadap *varian* maka perlu dilakukan transformasi *Box Cox*.

3. Identifikasi model GSTAR

Untuk mengidentifikasi model GSTAR dilakukan dengan menentukan MACF, MPACF dan AIC. Untuk memilih model terbaik dapat dilihat dari nilai AIC terkecil.

4. Penerapan bobot lokasi pada GSTAR

Menerapkan bobot lokasi pada GSTAR menggunakan bobot lokasi seragam (*uniform*), inverse jarak, dan normalisasi korelasi silang.

5. Pendugaan parameter model GSTAR

Setelah penerapan bobot lokasi pada GSTAR maka tahap selanjutnya yaitu pendugaan parameter untuk semua bobot lokasi. Pendugaan parameter ini dilakukan dengan metode kuadrat terkecil.

6. Uji kelayakan model GSTAR

Setelah didapatkan pendugaan parameter maka perlu dilakukan uji kelayakan model. Model GSTAR dikatakan layak jika memenuhi asumsi *varian* konstan (*white noise*).

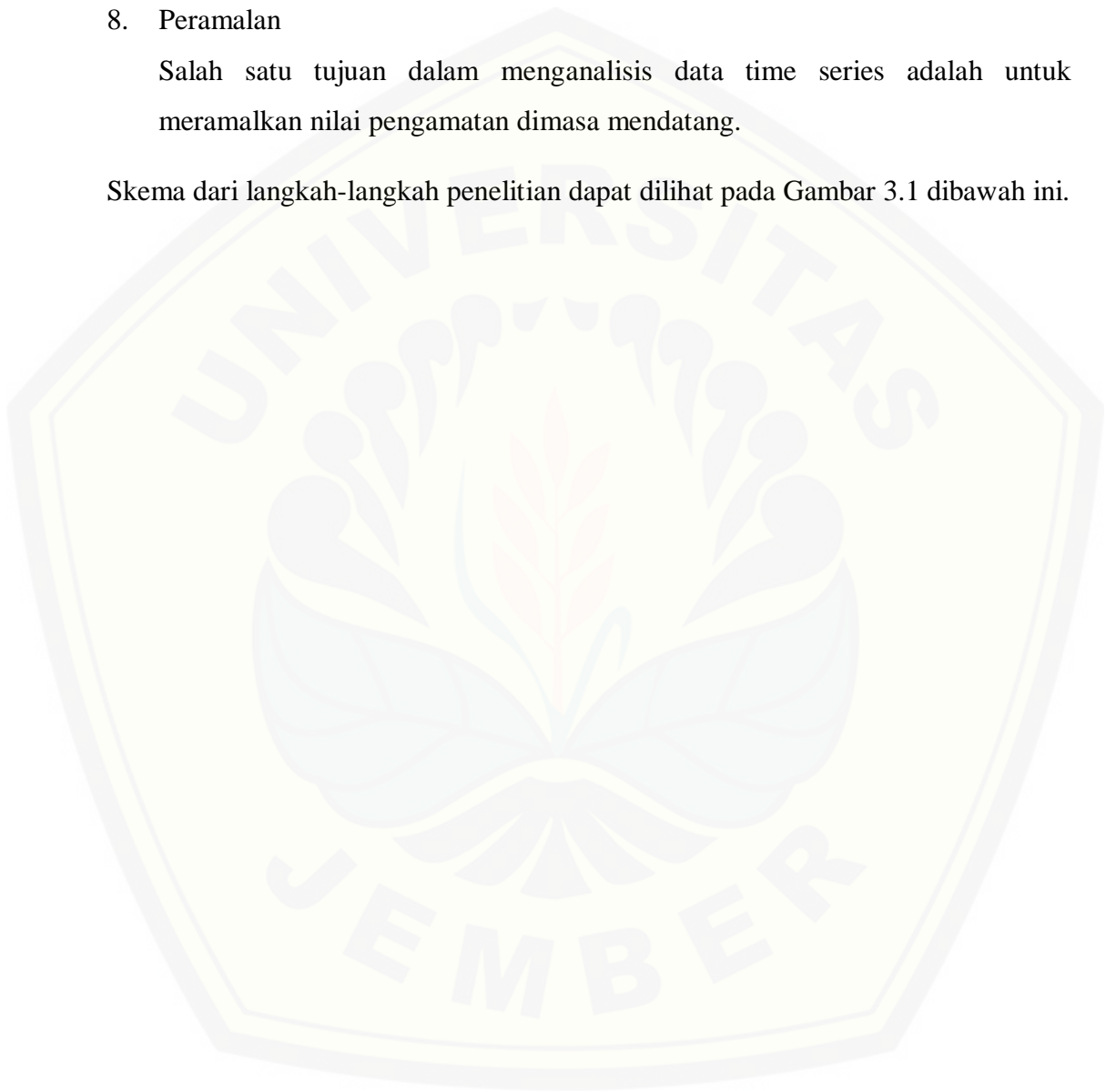
7. Pemilihan model terbaik

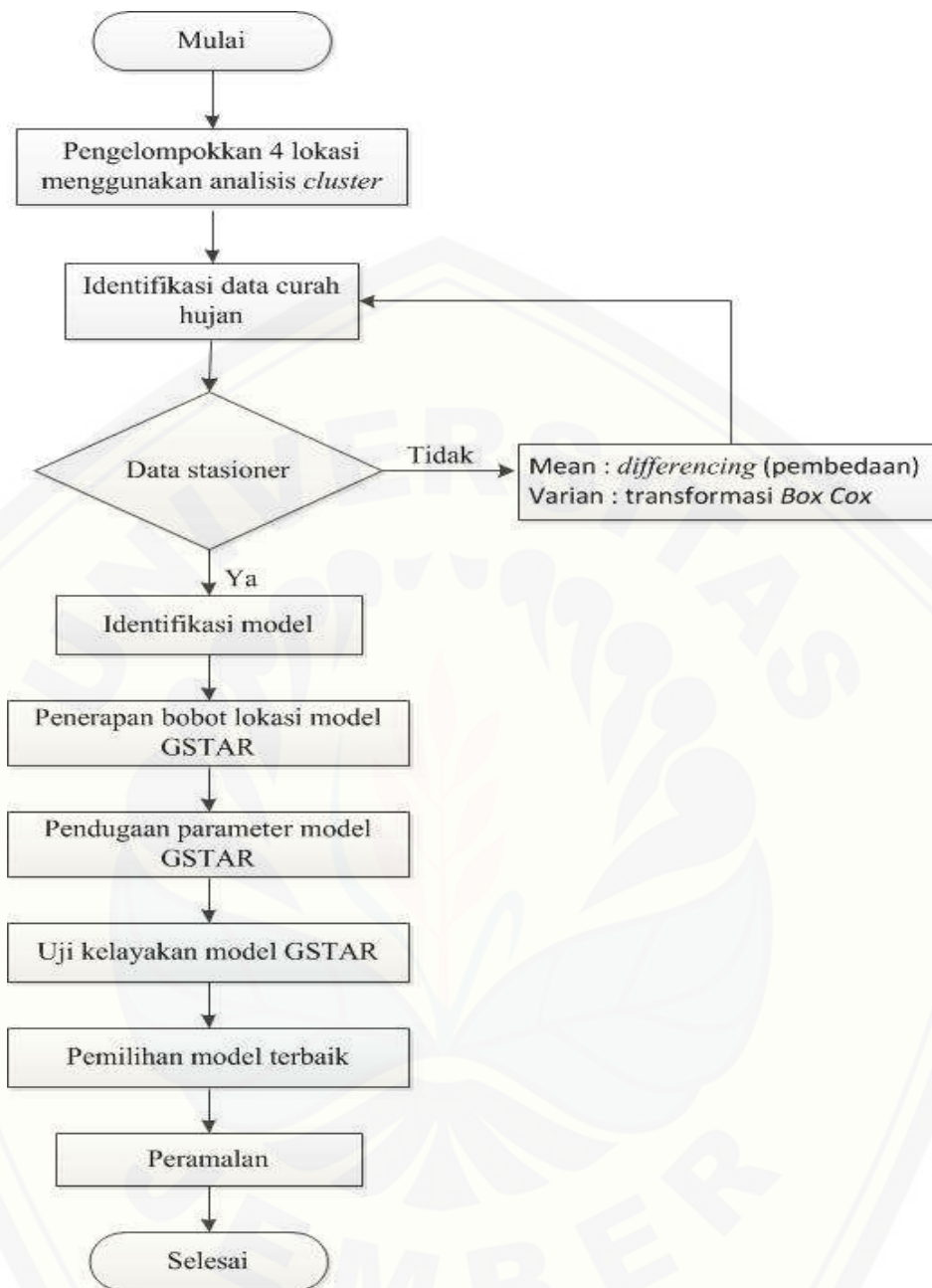
Untuk menentukan model terbaik dilakukan dengan RMSE (*Root Mean Square Error*) untuk setiap model. Model dengan nilai RMSE terkecil menyatakan model terbaik.

8. Peramalan

Salah satu tujuan dalam menganalisis data time series adalah untuk meramalkan nilai pengamatan dimasa mendatang.

Skema dari langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pengelompokan empat wilayah curah hujan Kabupaten Jember diperoleh kesimpulan model yang sesuai untuk data curah hujan empat wilayah pengelompokan Kabupaten Jember adalah model GSTAR(1₁) yang dibangun dari ketiga bobot lokasi yaitu seragam, invers jarak, dan normalisasi korelasi silang dan memiliki nilai RMSE hampir sama. Hal ini dikarenakan bobot dari ketiga lokasi memberikan nilai yang sama. Untuk menentukan model terbaik dilihat dari nilai RMSE terkecil yaitu pada bobot lokasi invers jarak sebesar 107,308, sehingga model yang sesuai yaitu model GSTAR(1₁) dengan bobot lokasi invers jarak.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya dalam menerapkan model GSTAR pada data curah hujan lebih mempertimbangkan pengelompokan wilayah berdasarkan faktor yang mempengaruhi curah hujan seperti kelembaban udara, suhu, tekanan, kecepatan dan arah angin agar dapat diketahui besarnya pengaruh faktor tersebut dalam pemodelan GSTAR.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., Prahutama, A., dan Andari, S. 2013. Aplikasi Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) pada Pemodelan Volume Kendaraan Masuk Tol Semarang. *Media Statistika*. Vol. 6(2): 71-80.
- Borovkova, S., Lopuhaa, H.P., dan Ruchjana, B.N. 2008. Consistency and Asymptotic Normality of Least Squares Estimators in Generalized STAR Models. *Journal compilation Statistica Neerlandica*. 487-489.
- Box, G.E.P., Jenkins, G.M., dan Reinsel, G.C. 2008. *Time Series Analysis Forecasting and Control 4th ed*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Cowpertwait, P. S. P., dan Andrew, V. M. 2008. *Introductory Time Series with R*. New York: Springer Science Business Media, LLC.
- Cryer, J. D., dan Kung-Sik, C. 2008. *Time Series Analysis with Applications in R Second Edition*. New York: Springer Science Business Media, LLC.
- Harris, R. dan Robert, S. 2003. *Applied Time Series Modelling And Forecasting*. England: John Wiley & Sons, Inc.
- Ispriyanti, D. 2004. Pemodelan Statistika dengan Transformasi Box Cox. *Jurnal Matematika dan Komputer*. Vol.7(3): 8-17.
- Johnson, R. A. dan Wincern, D. W. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hal, Inc.
- Lutkepohl, H. 2005. *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. New York: Springer.
- Makridakis, S., Wheelwriht, S.C., dan McGee, V.E. 1992. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.
- Novianti, G. 2012. “Generalized Space Time Autoregressive (Aplikasi pada Peramalan Penjualan Speedy di Bandung)”. Tidak Diterbitkan. Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pfeifer, P.E. & Deutsch, S.J. 1980. A Three-Stage Iterative Procedure for Space-Time Modeling. *Technometrics*. 22(1):35-47.

- Rani, S.A.P., Kusdarwati, H., dan Sumarminingsih, E. 2013. *Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR(p_1)): Penerapan pada Data Kesakitan Penyakit ISPA di Kota Malang*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Retnaningrum. 2015. "Penerapan Model STAR (*Space Time Autoregressive*) dan ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) untuk Peramalan Data Curah Hujan di Kabupaten Jember". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember.
- Ruchjana, B. N. 2002. *Pemodelan Kurva Produksi Minyak Bumi menggunakan Model Generalisasi STAR*. Bogor : Forum Statistika dan Komputasi IPB.
- Rusdi. 2011. Uji Akar-Akar Unit dalam Model Runtun Waktu Autoregresif. *Statistika*. Vol.11(2):67-78.
- Spiegel, R.M. & Stephens, J. L. 2004. *Teori dan Soal- soal Statistik*, Edisi Ketiga. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Suhartono. 2005. Perbandingan antara Model GSTAR dan VARIMA untuk Peramalan Data Deret Waktu dan Lokasi. *Prosiding Seminar Nasional Statistika*, ITS, Surabaya.
- Suhartono & Subanar. 2006. The Optimal Determination of Space Weight in GSTAR Model by using Cross-correlation Inference. *Journal of Quantitative Methods: Journal Devoted to the Mathematical and Statistical Application in Various Fields*. Vol.2(2). pp. 45-53.
- Suhartono & Subanar. 2007. Some Comments on the Theorem Providing Stationerity Condition for GSTAR Models in the Paper by Borovkova et al. *Journal of the Indonesian Mathematical Society (MIHMI)*. Vol.1(13).
- Susanti, D. & Susiswo. 2013. *Aplikasi Model GSTAR pada Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Empat Lokasi Wisata di Batu*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Tsay, R.S. 2005. *Analysis of Financial Time Series*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Wei, W.W.S., 2006. *Time series Analysis : Univariate and Multivariate Methods*. Canada: Addison Wesley Publishing Company.
- Wutsqa, D.W., Suhartono, dan Sujito, B. 2010. Generalized Space-Time Autoregressive Modeling. *Proceedings of the 6th IMT-GT Conference on Mathematics, Statistics and its Applications (ICMSA2010)*. Universitas Tunku Abdul Rahman, Kuala Lumpur, Malaysia.

LAMPIRAN

A. Data *In-Sample* Curah Hujan (mm) 4 Kelompok Wilayah Stasiun Hujan di Kabupaten Jember

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2005													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	116	169	172	185	0	80	14	0	0	105	50	482
	Sumberejo	62	161	180	195	0	84	16	0	0	103	82	521
	Tanjungrejo	85	142	261	234	0	33	85	0	0	80	65	397
	Kesilir	90	143	201	206	0	43	26	0	0	96	72	392
	Sabrang DM. 4	89	136	205	199	0	44	23	0	0	91	39	422
	Lojejer	60	141	148	104	0	10	48	0	0	34	64	400
	Ampel	100	155	195	156	0	16	27	0	0	76	50	349
	Wirolegi	140	277	285	74	12	65	46	57	92	91	128	609
		162	118	150	163	16	12	97	0	0	59	60	400
	Balung	153	188	252	118	17	46	84	0	0	69	63	430
	Karangduren	159	163	162	188	0	8	69	0	0	86	84	327
	Bagorejo	113	148	155	319	0	0	0	0	0	68	98	514
	Puger	132	82	144	197	0	0	27	0	0	83	30	312
	Grenden	186	180	165	271	0	0	63	0	0	70	65	505
	Bedodo	136	111	181	252	0	0	0		0	55	75	357

	Kencong	134	136	199	171	0	1	17	0	0	96	204	472
	Kencong	200	104	239	230	0	18	0	0	0	77	65	346
	Gumukmas(BT)	124	104	252	278	0	0	7	0	0	32	98	354
	Gumukmas(KT)	186	152	242	322	0	0	10	0	0	91	99	508
	Menampu	127	146	306	192	0	0	8	0	0	106	89	457
	Tamansari	90	150	181	163	41	21	61	6	11	47	96	381
	Glundengan	72	170	201	144	0	23	96	11	17	49	72	353
	Gumelar Timur	81	164	202	272	13	15	49	12	9	50	92	421
	Curahmalang	133	191	215	309	58	33	85	12	0	46	107	487
	Sukorejo	146	358	0	393	0	10	56	0	0	0	247	395
	Dam Langkap	226	156	123	258	5	37	96	5	7	67	83	480
	Pondokwaluh	182	217	276	266	0	7	13	0	0	64	159	476
	Semboro	137	315	219	177	0	36	14	0	0	98	110	406
	Wringin Agung	96	228	259	206	4	25	29	0	4	88	134	569
	Pladingan	243	208	150	270	0	20	10	0	0	41	131	488
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	132	170.433	197.333	217.067	5.53333	22.9	39.2	3.43333	4.66667	70.6	93.7	433.667
kelompok 2	Tanggul	157	386	239	264	0	50	79	0	0	156	267	514
	Darungan	226	355	222	325	0	108	134	0	29	216	370	603
	Watuurip	209	389	388	379	0	71	56	11	31	248	300	855
	Pondokjoyo	259	366	233	278	5	22	51	0	31	193	317	646
	Pondokjoyo	259	360	234	283	5	21	53	0	31	152	394	828
	Dam Makam	262	326	386	294	51	100	120	43	105	174	174	475
	Dam Pecoro	151	285	343	220	38	82	88	19	27	136	155	596
	Rambipuji	277	291	353	260	46	92	108	38	94	153	113	647

	Renes(Ajung)	200	204	230	86	11	86	50	0	7	88	187	435
	Dam Talang	357	276	292	175	0	113	190	26	28	230	144	625
	Tempurejo	112	268	219	160	0	54	41	0	11	101	143	482
	Jenggawah	132	164	199	138	0	61	65	13	24	128	83	299
	Kemuningsari	157	147	225	234	12	104	109	0	15	114	152	427
	Rawatamtu	110	216	260	237	4	58	44	0	13	99	87	526
	Kr. Kedawung	79	223	290	58	0	78	139	0	31	94	67	497
	Karang Anyar	64	134	316	267	11	0	55	0	0	67	83	600
	Sanenrejo	118	171	148	174	0	19	24	19	6	103	29	739
	Wonorejo	123	92	253	241	0	0	6	0	0	49	92	409
	Jatisari	135	100	293	183	0	128	45	0	0	55	106	465
	Jember	105	139	267	133	0	193	115	0	0	88	226	1009
	Dam Kijingan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	84	506
	Paleran	223	351	149	238	11	43	26	0	0	50	177	409
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2	168.864	238.318	251.773	210.318	8.81818	67.4091	72.6364	7.68182	21.9545	124.091	170.455	572.364
kelompok 3	Cumedak	42	333	418	206	0	141	9	0	0	290	413	615
	Dam Semangir	215	348	369	174	43	96	50	27	32	132	205	544
	Dam Karanganom	184	320	311	241	27	76	53	30	12	120	138	467
	Dam Pono	191	333	302	241	32	10	109	30	16	118	125	529
	Sbr. Jambe	125	235	447	203	15	123	18	17	0	253	158	465
	Ledokombo	124	248	241	139	0	85	20	4	0	141	130	429
	Dam Tugusari	398	436	154	220	0	14	54	0	0	37	42	813
	Dam Klatakan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	765	1088
	Dam Manggis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249	741

Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3		142.111	250.333	249.111	158.222	13	60.5556	34.7778	12	6.66667	121.222	247.222	632.333
kelompok 4	Silo	134	201	305	77	0	76	1	0	10	174	103	626
	Suren	220	235	276	65	0	43	50	27	0	248	216	614
	Sumberjati	152	227	389	111	0	84	2	0	5	204	113	632
	Ajung	266	321	260	86	9	64	54	38	22	185	189	620
	Jatian	325	376	323	91	0	88	15	35	0	51	33	672
	Kottok	200	412	375	238	15	150	45	69	0	253	79	540
	Seputih	364	567	354	26	11	102	65	0	0	282	41	564
	Pakusari	248	442	280	104	0	135	38	26	0	99	66	425
	Sukowono	127	209	441	183	53	174	33	28	1	97	118	478
	Sukorejo	116	252	309	114	16	83	10	69	10	121	113	586
	Sbr. Kalong	124	263	354	148	15	73	32	92	0	150	148	633
	Bintoro	233	384	567	285	0	102	37	62	35	195	152	775
	Kopang	121	169	441	127	12	94	107	75	50	235	157	699
	Dam Arjasa	45	159	381	108	5	67	103	80	55	210	147	554
	Dam Sembah	224	156	198	217	72	61	69	46	15	163	280	578
Dam Tegal Batu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	745	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4		181.188	273.313	328.313	123.75	13	87.25	41.3125	40.4375	12.6875	166.688	134.063	608.813

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2006													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
	Sabrang SB. 1	100	364	192	175	42	12	0	0	0	0	46	122

Kelompok 1	Sumberejo	91	335	205	181	45	13	0	0	0	4	26	82
	Tanjungrejo	163	180	239	142	24	5	0	0	0	0	48	181
	Kesilir	143	221	218	186	13	6	10	0	0	0	3	191
	Sabrang DM. 4	98	243	291	199	9	11	16	0	0	0	0	136
	Lojejer	172	190	251	180	25	10	0	0	0	0	16	125
	Ampel	131	167	278	129	31	7	0	0	0	0	16	151
	Wirolegi	390	354	407	241	168	10	0	0	0	0	88	207
	Jambearum	221	133	218	219	34	5	0	0	0	0	21	164
	Balung	218	200	231	193	78	11	5	0	0	0	17	214
	Karangduren	171	217	228	205	71	0	0	0	0	0	38	107
	Bagorejo	253	226	195	219	33	0	2	0	0	0	2	168
	Puger	176	185	278	116	4	0	0	0	0	0	5	48
	Grenden	284	256	308	138	13	0	0	0	0	0	6	168
	Bedodo	175	294	182	159	29	0	0	0	0	0	9	102
	Kencong	247	267	225	148	49	2	0	0	0	0	13	174
	Kencong	243	273	142	120	37	4	0	0	0	0	12	86
	Gumukmas(BT)	295	207	157	186	27	11	0	0	0	0	18	88
	Gumukmas(KT)	251	237	231	194	31	13	0	0	0	0	10	79
	Menampu	203	335	214	173	39	17	0	0	0	0	13	151
	Tamansari	227	214	262	199	60	8	8	0	0	0	59	236
	Glundengan	207	193	240	170	66	13	12	0	0	0	58	167
	Gumelar Timur	201	196	229	302	134	9	2	0	0	0	58	295
	Curahmalang	246	255	283	386	207	18	1	0	0	0	75	266
Sukorejo	305	301	328	306	95	11	0	0	0	0	68	389	
Dam Langkap	299	173	417	280	257	59	0	0	0	0	93	255	

	Pondokwaluh	205	293	292	194	119	5	0	0	0	0	49	190
	Semboro	234	208	330	266	244	8	0	0	0	0	122	291
	Wringin Agung	259	239	238	229	126	10	2	0	0	0	124	350
	Pladingan	235	220	260	230	63	5	0	0	0	0	26	169
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	214.767	239.2	252.3	202.167	72.4333	9.43333	1.93333	0	0	0.13333	37.9667	178.4
kelompok 2	Tanggul	171	158	274	343	139	0	0	0	0	0	199	290
	Darungan	334	312	308	399	131	0	0	0	0	0	188	320
	Watuurip	261	292	294	529	243	13	1	0	0	4	115	431
	Pondokjoyo	265	234	324	432	241	15	2	0	0	0	155	340
	Pondokjoyo	324	298	419	487	248	15	2	0	0	0	160	346
	Dam Makam	442	322	423	218	249	12	7	0	0	0	201	253
	Dam Pecoro	289	357	370	283	232	0	0	0	0	0	174	327
	Rambipuji	445	467	352	347	242	17	3	0	0	0	184	262
	Renes(Ajung)	395	511	307	311	239	0	0	0	3	0	142	177
	Dam Talang	386	454	400	265	249	6	0	0	0	0	92	376
	Tempurejo	262	290	429	201	236	9	0	0	0	0	68	239
	Jenggawah	215	201	201	211	123	3	7	0	0	0	58	250
	Kemuningsari	326	184	237	243	139	0	2	0	5	0	87	203
	Rawatamtu	277	328	347	310	239	17	2	0	0	0	120	304
	Kr. Kedawung	311	135	324	172	259	11	0	0	0	19	120	439
	Karang Anyar	310	230	376	174	73	0	0	0	0	0	92	258
Sanenrejo	315	309	400	295	201	0	0	0	0	0	58	312	
Wonorejo	189	179	159	225	24	8	0	0	0	0	21	66	
Jatisari	226	175	241	198	52	0	0	0	0	0	0	0	

	Jember	856	587	431	314	305	0	0	0	0	0	49	411
	Dam Kijingan	310	196	401	272	304	51	0	0	0	0	66	305
	Paleran	253	156	257	247	110	9	0	0	0	0	94	249
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2	325.545	289.773	330.636	294.364	194.455	8.45455	1.18182	0	0.36364	1.04545	111.045	279.909
kelompok 3	Cumedak	837	708	801	507	640	71	0	0	0	50	209	505
	Dam Semangir	428	307	355	277	316	5	2	0	0	0	284	324
	Dam Karanganom	457	358	393	420	238	1	2	0	0	0	206	355
	Dam Pono	457	343	371	432	249	1	2	0	0	0	223	354
	Sbr. Jambe	654	415	266	344	116	0	0	0	0	26	165	352
	Ledokombo	411	410	461	198	220	8	0	11	2	0	94	411
	Dam Tugusari	613	167	290	338	64	2	0	0	0	0	94	168
	Dam Klatakan	760	433	389	488	224	0	0	0	0	0	211	350
	Dam Manggis	561	366	249	240	160	0	0	0	0	0	153	370
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3	575.333	389.667	397.222	360.444	247.444	9.77778	0.66667	1.22222	0.22222	8.44444	182.111	354.333
kelompok 4	Silo	474	632	434	302	269	0	0	0	0	19	96	310
	Suren	342	377	394	262	108	15	0	0	0	0	39	298
	Sumberjati	570	647	491	448	208	0	0	0	0	20	101	303
	Ajung	563	371	505	243	175	9	0	0	22	28	121	210
	Jatian	393	371	379	225	137	4	0	4	57	16	84	261
	Kottok	559	247	255	171	63	0	0	0	4	0	25	107
	Seputih	458	328	423	242	177	11	0	0	0	0	70	346
	Pakusari	298	329	214	276	153	11	0	0	27	0	57	317
	Sukowono	731	359	345	288	178	9	0	0	7	45	151	315

Sukorejo	614	304	337	239	294	5	0	0	4	17	120	222
Sbr. Kalong	552	255	364	204	293	8	0	0	0	37	113	210
Bintoro	875	421	323	232	157	0	0	0	0	0	120	196
Kopang	797	357	271	180	103	7	0	0	0	0	77	124
Dam Arjasa	713	406	412	341	290	13	0	0	0	0	131	239
Dam Sembah	641	354	478	335	321	35	0	0	0	0	261	252
Dam Tegal Batu	1075	720	504	241	373	0	0	0	0	0	53	377
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4	603.438	404.875	383.063	264.313	206.188	7.9375	0	0.25	7.5625	11.375	101.188	255.438

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2007													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	76	190	198	154	63	21	0	0	0	30	34	260
	Sumberejo	80	174	353	184	0	20	0	0	0	31	37	276
	Tanjungrejo	41	152	101	57	107	55	4	0	0	49	59	281
	Kesilir	49	104	128	84	65	36	8	0	0	38	56	314
	Sabrang DM. 4	52	93	188	131	78	24	0	0	0	16	31	177
	Lojejer	43	66	150	61	46	33	0	0	0	3	68	247
	Ampel	44	94	191	153	101	34	0	0	0	18	73	285
	Wirolegi	90	236	91	115	384	49	41	6	0	60	148	343
	Jambearum	102	258	102	102	22	73	0	0	0	12	124	392
	Balung	69	213	69	67	8	82	36	0	0	13	60	421
	Karangduren	165	164	165	158	18	108	0	4	0	23	90	401
Bagorejo	178	179	178	178	50	33	11	0	0	15	80	366	

	Puger	108	234	95	85	36	7	0	0	0	0	50	198
	Grenden	181	231	151	131	60	17	0	0	0	0	34	259
	Bedodo	149	345	567	460	14	0	0	0	0	3	60	449
	Kencong	133	324	260	229	54	17	10	0	0	31	82	424
	Kencong	81	354	195	148	43	0	0	0	0	8	75	359
	Gumukmas(BT)	66	277	231	184	43	0	0	0	0	0	102	556
	Gumukmas(KT)	112	305	294	180	52	0	0	0	0	0	100	482
	Menampu	133	348	263	145	22	24	0	3	0	13	54	420
	Tamansari	95	128	242	131	130	49	5	0	0	39	131	358
	Glundengan	80	126	188	99	180	50	5	0	0	69	155	360
	Gumelar Timur	113	180	113	154	81	16	6	15	0	70	172	383
	Curahmalang	126	262	145	208	93	13	5	20	0	99	213	439
	Sukorejo	191	199	139	394	54	27	10	7	0	111	152	536
	Dam Langkap	154	261	163	152	211	120	6	4	0	80	147	594
	Pondokwaluh	175	295	268	264	58	37	5	2	0	70	207	488
	Semboro	197	256	271	299	105	37	6	0	0	65	147	457
	Wringin Agung	180	348	364	420	79	88	8	0	0	47	183	533
	Pladingan	131	282	188	205	47	40	7	4	0	84	109	539
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	113.133	222.6	201.7	177.733	76.8	37	5.76667	2.16667	0	36.5667	101.1	386.567
kelompok 2	Tanggul	175	362	405	182	182	201	40	0	0	67	174	628
	Darungan	264	386	500	306	306	150	118	2	0	117	230	709
	Watuurip	162	498	280	396	126	115	3	0	0	118	254	500
	Pondokjoyo	193	563	337	359	146	164	33	0	0	84	250	530
	Pondokjoyo	196	602	395	419	160	176	34	0	0	85	256	633

	Dam Makam	69	304	248	261	97	113	29	24	0	74	248	640
	Dam Pecoro	83	217	85	107	165	127	20	16	0	99	226	580
	Rambipuji	88	305	167	153	172	106	16	41	0	108	263	677
	Renes(Ajung)	180	345	233	297	145	55	50	50	0	59	321	469
	Dam Talang	105	223	122	131	115	47	31	14	0	81	169	711
	Tempurejo	8	224	41	66	174	143	0	0	0	0	124	497
	Jenggawah	104	203	184	214	50	52	18	22	0	54	157	434
	Kemuningsari	170	136	235	256	130	89	6	48	0	65	164	425
	Rawatantu	100	267	123	240	153	38	3	10	0	119	244	535
	Kr. Kedawung	84	116	95	88	84	114	0	0	0	8	352	674
	Karang Anyar	10	244	52	60	48	49	7	0	0	38	104	412
	Sanenrejo	99	296	97	90	18	55	0	0	0	30	119	497
	Wonorejo	98	215	223	162	41	0	0	0	0	0	113	532
	Jatisari	112	244	125	145	52	0	11	0	0	45	129	344
	Jember	159	317	312	287	168	116	111	0	0	93	81	449
	Dam Kijingan	167	236	178	180	223	128	4	6	0	78	136	541
	Paleran	175	94	60	246	95	74	0	1	0	25	172	715
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2	127.318	290.773	204.409	211.136	129.545	96	24.2727	10.6364	0	65.7727	194.818	551.455
kelompok 3	Cumedak	369	657	857	802	105	110	22	0	0	81	395	678
	Dam Semangir	60	348	90	118	101	49	39	26	0	97	265	333
	Dam Karanganom	144	417	230	276	93	41	27	12	0	140	344	512
	Dam Pono	143	399	207	248	96	41	28	15	0	140	345	499
	Sbr. Jambe	199	428	365	292	84	97	30	7	0	98	382	583
	Ledokombo	142	260	208	248	40	61	21	0	0	75	359	487

	Dam Tugusari	128	232	133	130	212	48	0	2	0	106	163	810
	Dam Klatakan	46	312	167	166	132	115	76	16	0	49	282	675
	Dam Manggis	15	447	57	77	22	42	7	10	0	115	416	574
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3	138.444	388.889	257.111	261.889	98.3333	67.1111	27.7778	9.77778	0	100.111	327.889	572.333
kelompok 4	Silo	122	209	250	290	290	13	0	0	0	9	397	736
	Suren	95	290	202	187	94	64	0	0	0	47	430	554
	Sumberjati	101	213	231	232	173	23	0	0	0	0	379	694
	Ajung	65	242	152	368	97	80	12	0	5	107	178	383
	Jatian	25	224	165	301	117	149	9	0	6	52	236	373
	Kottok	5	247	80	121	226	39	31	10	0	59	80	380
	Seputih	36	56	69	99	83	0	0	0	0	0	274	505
	Pakusari	72	218	109	149	262	165	18	0	0	29	312	395
	Sukowono	121	320	352	352	34	52	5	5	0	77	153	377
	Sukorejo	56	375	257	388	118	69	15	2	0	123	258	433
	Sbr. Kalong	136	442	511	289	100	65	14	0	0	110	225	444
	Bintoro	30	240	95	211	25	40	30	35	0	47	275	280
	Kopang	58	205	264	329	5	55	32	25	0	70	330	435
	Dam Arjasa	162	332	294	278	12	37	64	7	0	96	287	303
Dam Sembah	143	396	148	224	129	65	0	40	0	34	308	410	
Dam Tegal Batu	118	433	373	399	41	0	74	28	0	25	427	611	
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4	84.0625	277.625	222	263.563	112.875	57.25	19	9.5	0.6875	55.3125	284.313	457.063

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2008													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	168	350	251	82	12	0	0	0	0	64	208	431
	Sumberejo	156	364	235	86	7	0	0	0	0	51	216	457
	Tanjungrejo	157	242	351	65	16	0	0	0	0	69	233	556
	Kesilir	124	273	358	60	17	0	0	0	0	48	200	576
	Sabrang DM. 4	98	289	268	66	0	0	0	0	0	18	148	380
	Lojejer	184	297	281	73	25	0	0	0	0	78	104	527
	Ampel	200	202	309	159	25	0	0	0	0	35	126	547
	Wirolegi	140	249	291	105	145	2	0	10	0	102	277	171
	Jambearum	157	269	330	91	46	0	0	0	0	107	199	361
	Balung	162	375	352	59	55	6	0	0	0	171	310	626
	Karangduren	134	270	342	106	59	0	0	1	0	103	307	523
	Bagorejo	215	287	285	65	26	15	0	0	0	64	162	444
	Puger	167	310	314	80	0	0	0	0	0	88	156	529
	Grenden	139	203	387	72	50	0	0	0	0	91	125	561
	Bedodo	68	281	337	77	23	0	0	0	0	143	98	315
	Kencong	118	265	180	77	43	2	0	0	0	59	200	325
	Kencong	139	216	170	73	20	0	0	0	0	53	188	354
	Gumukmas(BT)	100	298	187	81	20	0	0	0	0	62	105	313
	Gumukmas(KT)	175	272	220	127	36	0	0	0	0	125	180	537
	Menampu	153	266	238	108	28	0	0	0	0	133	159	394
Tamansari	182	270	344	132	49	0	0	0	0	139	262	486	
Gludengan	201	277	338	116	45	0	0	0	0	165	327	521	

	Gumelar Timur	244	206	332	78	61	0	0	4	0	188	306	548
	Curahmalang	304	235	399	113	71	24	0	10	0	236	319	620
	Sukorejo	244	280	441	131	164	10	0	2	0	165	417	431
	Dam Langkap	274	471	455	59	35	0	0	4	0	83	375	327
	Pondokwaluh	284	371	223	127	29	0	0	0	0	118	352	314
	Semboro	312	303	338	60	146	13	0	0	0	248	285	535
	Wringin Agung	323	316	281	129	21	5	0	0	0	191	330	374
	Pladingan	193	231	247	116	70	0	0	0	0	27	383	247
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	183.833	284.6	302.8	92.4333	44.8	2.56667	0	1.03333	0	107.467	235.233	444.333
kelompok 2	Tanggul	454	235	367	166	60	0	0	0	0	320	326	403
	Darungan	412	351	530	120	90	0	0	0	0	481	444	606
	Watuurip	306	485	353	202	67	6	0	0	2	245	306	108
	Pondokjoyo	341	356	430	176	85	50	0	0	3	275	395	266
	Pondokjoyo	359	396	438	184	94	52	0	0	3	287	450	304
	Dam Makam	245	300	524	111	67	9	0	12	0	325	413	449
	Dam Pecoro	290	328	488	88	110	5	0	5	0	302	363	489
	Rambipuji	253	300	532	118	80	13	0	11	0	338	411	404
	Renes(Ajung)	218	248	569	118	73	27	0	26	0	279	554	380
	Dam Talang	202	325	639	82	125	0	0	37	8	375	355	326
	Tempurejo	215	342	490	61	137	10	0	8	0	122	415	288
	Jenggawah	213	296	721	93	114	1	0	8	3	327	459	398
	Kemuningsari	216	121	543	82	111	0	0	0	0	242	304	371
	Rawatamtu	285	312	481	120	49	32	0	11	0	247	346	550
Kr. Kedawung	297	324	705	276	18	5	0	49	0	75	321	234	

	Karang Anyar	195	325	433	89	80	0	0	2	0	180	108	470
	Sanenrejo	284	347	491	57	80	0	0	8	0	30	367	669
	Wonorejo	123	318	109	68	14	0	0	0	0	96	210	375
	Jatisari	206	215	593	57	61	0	0	0	0	106	283	570
	Jember	373	374	516	203	102	7	0	56	0	182	423	278
	Dam Kijingan	268	478	493	63	204	9	0	16	0	138	438	537
	Paleran	232	498	492	179	62	0	0	0	0	237	609	736
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2		272.136	330.636	497.136	123.318	85.5909	10.2727	0	11.3182	0.86364	236.773	377.273	418.682
kelompok 3	Cumedak	282	433	772	228	171	36	0	38	0	262	564	477
	Dam Semangir	280	244	482	125	74	0	0	34	0	229	462	439
	Dam Karanganom	240	345	627	173	96	0	0	3	0	312	508	547
	Dam Pono	237	339	604	178	94	0	0	4	0	312	506	537
	Sbr. Jambe	173	268	261	37	5	27	0	59	0	200	430	415
	Ledokombo	383	168	415	97	94	0	0	49	0	297	300	457
	Dam Tugusari	289	102	598	90	295	0	0	19	0	152	380	585
	Dam Klatakan	154	231	638	159	80	0	0	7	0	314	620	550
	Dam Manggis	280	313	689	302	54	0	0	4	0	216	471	546
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3		257.556	271.444	565.111	154.333	107	7	0	24.1111	0	254.889	471.222	505.889
kelompok 4	Silo	447	230	404	207	84	1	0	18	0	99	430	280
	Suren	268	184	291	93	85	0	0	104	0	291	325	281
	Sumberjati	423	297	377	322	64	6	0	70	0	131	395	274
	Ajung	319	223	328	92	58	4	0	100	0	225	311	406
	Jatian	386	221	349	126	56	0	0	64	0	173	312	452

Kottok	347	293	423	137	81	38	0	21	0	157	235	269
Seputih	334	280	492	135	129	2	0	95	0	187	412	236
Pakusari	230	282	570	119	111	12	0	37	0	156	245	249
Sukowono	306	382	388	181	29	61	0	45	3	131	383	352
Sukorejo	392	310	264	77	12	37	0	36	0	215	406	344
Sbr. Kalong	369	321	392	13	28	42	0	53	0	209	380	345
Bintoro	303	221	449	115	150	0	0	35	0	190	235	496
Kopang	475	385	648	131	105	0	0	26	0	242	297	373
Dam Arjasa	460	263	377	104	109	10	0	85	0	234	261	400
Dam Sembah	415	532	528	267	130	0	0	29	0	356	472	1000
Dam Tegal Batu	646	399	601	157	33	0	0	10	0	158	331	345
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4	382.5	301.438	430.063	142.25	79	13.3125	0	51.75	0.1875	197.125	339.375	381.375

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2009													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	270	230	81	51	29	27	51	0	0	18	119	157
	Sumberejo	277	236	84	40	38	16	24	0	0	19	103	145
	Tanjungrejo	142	222	122	54	88	2	62	0	0	0	161	89
	Kesilir	200	250	112	45	80	9	50	0	0	0	150	102
	Sabrang DM. 4	190	203	82	34	68	18	44	0	0	0	56	78
	Lojejer	241	215	165	74	115	0	31	0	0	0	39	115
	Ampel	196	163	147	51	127	42	32	0	0	18	81	102
	Wirolegi	254	280	64	90	55	0	7	2	0	9	106	57

Jambearum	82	99	49	141	52	0	0	0	0	0	16	61	
Balung	152	155	30	0	0	0	0	0	0	0	0	37	
Karangduren	191	184	100	47	134	0	38	0	0	0	38	170	
Bagorejo	141	210	83	81	89	0	26	0	0	0	83	138	
Puger	243	216	105	29	77	5	10	0	0	0	0	43	
Grenden	170	182	96	13	27	15	5	0	0	0	0	48	
Bedodo	209	123	89	94	156	0	0	0	4	0	19	72	
Kencong	74	241	81	87	73	0	29	0	0	11	123	193	
Kencong	133	306	103	91	80	0	26	0	0	0	71	190	
Gumukmas(BT)	104	181	56	198	21	0	12	0	0	0	60	82	
Gumukmas(KT)	155	272	62	140	33	0	37	0	5	13	159	83	
Menampu	253	217	122	70	60	0	36	0	0	17	106	136	
Tamansari	182	293	150	94	122	6	77	0	0	13	179	106	
Gludengan	196	291	148	111	91	3	45	0	0	15	220	139	
Gumelar Timur	171	257	195	143	120	20	37	0	11	13	185	114	
Curahmalang	184	206	219	155	121	13	90	0	27	18	163	129	
Sukorejo	191	150	170	120	164	14	25	0	0	44	167	205	
Dam Langkap	218	140	136	66	107	0	0	0	25	25	41	120	
Pondokwaluh	199	327	132	35	86	4	18	0	0	9	186	148	
Semboro	252	267	186	67	160	81	6	0	2	26	278	168	
Wringin Agung	180	318	179	38	144	0	11	1	5	18	222	185	
Pladingan	82	261	91	80	144	5	21	0	0	16	129	123	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	184.4	223.167	114.633	77.9667	88.7	9.33333	28.3333	0.1	2.63333	10.0667	108.667	117.833	
kelompok 2	Tanggul	270	176	174	113	223	0	61	0	13	112	256	197

Darungan	346	213	251	164	302	0	0	0	90	157	245	249	
Watuurip	89	207	65	116	92	15	22	0	19	45	216	143	
Pondokjoyo	159	196	39	51	95	16	25	0	64	103	450	191	
Pondokjoyo	160	198	41	52	97	0	25	0	63	102	449	183	
Dam Makam	259	382	217	172	217	59	17	0	12	70	130	220	
Dam Pecoro	200	215	106	58	157	50	4	0	0	28	100	175	
Rambipuji	267	410	159	186	191	78	12	3	5	60	112	168	
Renes(Ajung)	182	256	183	213	160	36	33	0	23	98	191	127	
Dam Talang	256	258	141	113	140	103	25	0	10	95	185	259	
Tempurejo	269	294	93	88	159	93	21	0	0	0	134	195	
Jenggawah	304	265	101	147	164	100	28	0	7	81	241	154	
Kemuningsari	189	187	195	126	76	23	29	0	0	38	66	104	
Rawatamtu	199	223	167	103	126	15	36	0	2	41	171	157	
Kr. Kedawung	257	246	55	79	104	22	12	0	0	18	119	86	
Karang Anyar	135	209	104	90	58	63	52	0	4	0	115	150	
Sanenrejo	286	365	164	77	120	55	0	0	0	0	102	145	
Wonorejo	87	251	51	159	63	0	12	0	0	10	165	90	
Jatisari	232	266	125	115	274	60	18	0	0	30	97	197	
Jember	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dam Kijingan	180	153	114	102	154	37	0	0	14	35	156	264	
Paleran	373	134	285	74	349	35	43	0	0	0	255	290	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2	213.591	232	128.636	109	150.955	39.0909	21.5909	0.13636	14.8182	51.0455	179.773	170.182	
kelompok 3	Cumedak	545	667	484	140	292	218	39	0	0	85	170	306
	Dam Semangir	245	247	249	220	323	122	26	0	29	116	220	130

	Dam Karanganom	361	350	387	245	296	98	28	0	24	142	165	171
	Dam Pono	350	355	375	242	291	96	30	0	25	133	157	196
	Sbr. Jambe	438	629	362	228	245	93	27	0	0	40	173	233
	Ledokombo	618	321	195	219	180	170	78	0	0	127	98	307
	Dam Tugusari	220	161	118	118	152	30	0	0	87	61	91	300
	Dam Klatakan	412	327	245	135	205	0	18	0	34	60	66	166
	Dam Manggis	512	327	175	132	197	10	27	0	18	63	256	106
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3	411.222	376	287.778	186.556	242.333	93	30.3333	0	24.1111	91.8889	155.111	212.778
kelompok 4	Silo	687	314	140	69	193	133	44	0	0	32	120	132
	Suren	465	299	88	8	24	134	53	0	0	20	96	203
	Sumberjati	473	328	206	49	110	105	50	0	0	0	114	134
	Ajung	630	271	121	94	181	147	60	0	7	113	166	134
	Jatian	605	317	183	61	248	101	88	0	0	79	185	203
	Kottok	565	412	347	141	202	130	45	0	7	12	144	72
	Seputih	630	334	348	59	95	140	21	0	0	0	211	241
	Pakusari	331	308	134	19	119	39	13	0	5	88	205	154
	Sukowono	497	474	167	38	124	66	18	8	15	52	93	368
	Sukorejo	498	451	267	38	141	98	28	26	22	54	125	331
	Sbr. Kalong	488	443	225	37	112	75	22	22	18	30	135	374
	Bintoro	440	185	120	80	75	25	0	0	25	25	220	125
	Kopang	466	223	285	88	159	50	0	0	30	56	195	100
	Dam Arjasa	417	337	313	43	166	77	0	0	37	86	321	117
	Dam Sembah	813	437	489	177	295	45	0	0	30	30	260	107
Dam Tegal Batu	573	458	334	108	440	81	0	0	29	25	284	153	

Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4	536.125	349.438	235.438	69.3125	167.75	90.375	27.625	3.5	14.0625	43.875	179.625	184.25
---	----------------	----------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	------------	----------------	---------------	----------------	---------------

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2010													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	489	206	285	284	202	59	36	8	139	164	123	220
	Sumberejo	520	170	234	299	213	78	40	10	106	174	156	197
	Tanjungrejo	274	174	310	171	212	41	39	5	138	178	142	231
	Kesilir	267	192	299	230	219	55	44	0	101	107	52	205
	Sabrang DM. 4	285	139	173	235	181	73	36	0	100	140	36	157
	Lojejer	382	204	205	240	155	92	84	14	123	156	88	196
	Ampel	333	153	188	237	169	57	51	8	106	117	98	163
	Wirolegi	232	266	74	257	191	31	116	2	81	126	86	158
	Jambearum	82	257	189	268	128	99	0	24	137	109	204	135
	Balung	324	300	190	318	146	127	86	39	124	222	229	142
	Karangduren	259	151	109	206	122	59	72	10	92	205	206	137
	Bagorejo	317	74	184	165	114	37	55	0	81	174	183	90
	Puger	317	205	124	143	134	47	17	5	56	102	109	57
	Grenden	277	188	104	133	138	65	34	8	46	45	104	44
	Bedodo	194	241	285	245	200	29	40	0	35	117	261	265
	Kencong	204	149	250	280	185	49	44	0	142	173	251	316
	Kencong	275	166	295	263	185	0	43	0	113	168	317	283
	Gumukmas(BT)	161	110	270	178	218	65	36	0	65	199	180	178
Gumukmas(KT)	354	217	357	231	246	19	65	0	65	200	203	302	

	Menampu	287	259	259	212	217	4	58	0	73	194	195	233
	Tamansari	320	191	229	343	162	97	40	29	188	226	133	163
	Glundengan	338	229	264	331	187	103	64	20	207	225	192	172
	Gumelar Timur	224	234	329	354	163	61	164	57	260	228	302	202
	Curahmalang	205	280	356	413	189	71	149	86	320	210	341	214
	Sukorejo	344	299	310	211	236	64	130	67	211	234	199	171
	Dam Langkap	231	239	267	101	137	52	68	96	112	239	257	342
	Pondokwaluh	322	370	394	449	246	30	42	0	235	80	352	213
	Semboro	402	364	330	280	264	83	77	31	304	230	239	202
	Wringin Agung	274	352	302	274	341	111	89	15	300	100	318	256
	Pladingan	157	263	297	430	182	76	28	0	185	114	327	259
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	288.333	221.4	248.733	259.367	189.4	61.1333	61.5667	17.8	141.5	165.2	196.1	196.767
kelompok 2	Tanggul	351	284	360	391	351	171	182	95	436	207	331	167
	Darungan	474	397	377	532	278	263	248	189	434	301	368	313
	Watuurip	163	286	217	239	342	122	139	166	259	319	408	272
	Pondokjoyo	292	115	190	356	348	143	193	96	253	233	413	134
	Pondokjoyo	297	116	196	369	366	153	212	99	272	251	431	140
	Dam Makam	465	255	524	303	330	106	151	158	415	237	237	301
	Dam Pecoro	340	297	385	277	281	92	187	117	424	240	334	300
	Rambipuji	496	267	425	242	297	78	156	120	442	317	376	420
	Renes(Ajung)	490	324	307	355	296	130	167	105	276	264	296	221
	Dam Talang	377	391	309	300	220	129	202	71	213	190	204	245
	Tempurejo	513	395	377	319	325	134	139	37	262	152	437	175
Jenggawah	336	322	243	405	282	159	90	69	329	173	274	169	

	Kemuningsari	288	213	254	354	208	51	121	10	233	152	298	237
	Rawatamtu	333	282	325	369	207	60	107	108	345	213	287	369
	Kr. Kedawung	181	198	151	197	127	11	28	33	91	55	63	123
	Karang Anyar	439	182	409	210	247	93	70	9	191	162	74	224
	Sanenrejo	216	287	278	428	205	23	77	36	116	105	162	180
	Wonorejo	559	382	438	353	268	54	33	0	100	348	310	425
	Jatisari	613	535	463	693	446	109	144	49	251	172	134	265
	Jember	0	30	328	270	219	103	175	4	5	99	145	92
	Dam Kijingan	379	399	397	413	277	109	232	125	357	430	414	280
	Paleran	545	398	281	354	415	51	0	25	169	208	258	212
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2		370.318	288.864	328.818	351.318	287.955	106.545	138.773	78.2273	266.955	219.455	284.273	239.273
kelompok 3	Cumedak	572	455	408	574	418	345	126	157	334	322	537	553
	Dam Semangir	435	266	390	398	271	116	207	179	445	272	349	260
	Dam Karanganom	461	335	560	426	449	87	182	179	369	284	431	350
	Dam Pono	465	255	555	411	394	66	171	143	325	235	412	305
	Sbr. Jambe	610	364	303	320	197	43	154	78	292	239	497	583
	Ledokombo	593	440	104	463	282	216	119	15	334	360	440	375
	Dam Tugusari	467	400	433	426	343	124	304	234	387	592	448	353
	Dam Klatakan	634	333	599	490	390	108	243	141	344	263	348	484
Dam Manggis	375	338	271	370	334	109	137	145	286	236	360	464	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3		512.444	354	402.556	430.889	342	134.889	182.556	141.222	346.222	311.444	424.667	414.111
kelompok 4	Silo	425	502	236	394	244	199	167	19	235	275	305	264
	Suren	528	447	152	460	203	140	155	0	297	164	320	342

Sumberjati	318	273	210	385	226	80	69	22	294	219	229	263
Ajung	550	409	186	333	266	81	93	24	106	255	233	444
Jatian	490	311	133	175	123	48	89	13	118	230	276	389
Kottok	268	175	147	286	139	31	84	32	176	152	165	227
Seputih	342	265	171	271	287	86	52	30	246	220	263	305
Pakusari	347	274	128	245	216	121	102	12	160	399	349	319
Sukowono	591	332	320	373	202	169	83	42	243	144	218	411
Sukorejo	557	383	207	318	295	211	76	30	198	212	245	319
Sbr. Kalong	577	392	256	303	247	180	71	20	228	172	239	406
Bintoro	430	277	205	247	250	75	20	0	157	210	105	325
Kopang	403	400	330	437	178	43	24	0	188	89	289	423
Dam Arjasa	384	348	199	287	206	27	16	0	99	186	190	410
Dam Sembah	636	642	321	455	409	139	10	0	256	71	295	269
Dam Tegal Batu	667	528	300	396	285	41	75	0	137	141	167	430
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4	469.563	372.375	218.813	335.313	236	104.438	74.125	15.25	196.125	196.188	243	346.625

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2011													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	274	154	85	234	53	0	0	0	0	9	178	376
	Sumberejo	259	175	95	286	41	0	0	0	0	0	154	381
	Tanjungrejo	307	116	42	179	61	5	0	0	0	17	144	273
	Kesilir	280	131	44	169	90	0	0	0	0	16	171	318
	Sabrang DM. 4	228	95	44	172	60	0	0	0	0	11	107	235

Lojejer	279	141	49	224	52	3	0	0	0	7	86	228
Ampel	154	154	48	214	33	2	0	0	0	23	125	283
Wirolegi	178	150	255	148	116	0	40	0	2	36	129	307
Jambearum	286	56	45	538	91	0	0	0	0	0	56	494
Balung	289	70	89	320	89	0	0	0	0	0	91	563
Karangduren	310	6	59	186	111	0	0	0	0	0	90	464
Bagorejo	219	157	71	198	81	0	0	0	0	0	49	344
Puger	144	54	47	179	108	0	0	0	0	0	53	340
Grenden	189	43	46	167	124	0	0	0	0	0	49	358
Bedodo	234	101	73	169	196	5	0	0	0	4	96	291
Kencong	494	137	141	282	180	25	0	0	0	13	186	294
Kencong	411	78	135	271	157	16	0	0	0	11	156	274
Gumukmas(BT)	350	85	106	148	102	0	0	0	0	0	159	199
Gumukmas(KT)	369	202	160	251	217	0	0	0	0	4	151	370
Menampu	283	150	120	220	180	0	0	0	0	0	131	358
Tamansari	290	56	53	275	74	2	0	0	0	35	161	395
Glundengan	289	73	47	241	105	3	0	0	0	58	160	425
Gumelar Timur	239	114	103	204	78	0	0	0	0	11	147	415
Curahmalang	251	213	156	262	157	2	5	0	0	34	187	444
Sukorejo	149	186	125	205	121	0	0	0	0	59	267	524
Dam Langkap	173	125	275	338	192	0	0	0	0	0	321	435
Pondokwaluh	327	298	228	241	159	4	0	0	0	0	166	402
Semboro	290	266	169	205	216	0	0	0	0	41	261	378
Wringin Agung	255	228	177	296	129	4	0	0	0	22	330	187
Pladingan	349	146	185	231	185	3	0	0	0	0	103	339

Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1		271.633	132	109.067	235.1	118.6	2.46667	1.5	0	0.06667	13.7	148.8	356.467
kelompok 2	Tanggul	396	209	181	364	164	0	0	0	0	156	275	246
	Darungan	363	227	214	326	209	0	0	0	0	99	397	295
	Watuurip	132	511	347	294	238	19	0	0	0	140	552	287
	Pondokjoyo	206	229	205	236	155	6	0	0	0	218	828	451
	Pondokjoyo	211	213	190	227	145	5	0	0	0	203	790	411
	Dam Makam	244	305	162	292	125	8	0	0	10	195	262	402
	Dam Pecoro	306	261	188	339	116	28	0	0	0	99	262	480
	Rambipuji	282	242	193	191	111	5	0	0	0	102	215	338
	Renes(Ajung)	313	275	174	400	239	4	0	0	0	99	446	485
	Dam Talang	226	255	156	473	122	16	9	0	0	125	317	478
	Tempurejo	336	241	183	296	70	0	0	0	0	132	340	426
	Jenggawah	169	282	159	407	141	6	0	0	0	98	406	522
	Kemuningsari	422	218	165	359	117	0	0	0	0	38	293	489
	Rawatamtu	267	242	182	338	127	19	7	0	0	69	239	464
	Kr. Kedawung	283	328	265	331	187	11	0	0	0	111	346	277
	Karang Anyar	227	137	105	273	82	0	0	0	0	49	209	387
	Sanenrejo	293	288	261	292	172	0	0	0	0	0	220	400
	Wonorejo	582	197	199	375	273	8	0	0	0	5	451	624
	Jatisari	316	128	77	192	112	6	0	0	0	0	131	165
	Jember	234	234	280	377	69	0	70	0	0	0	0	0
Dam Kijingan	383	321	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	
Paleran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2		281.409	242.864	176.636	290.091	135.182	6.40909	3.90909	0	0.45455	91.3182	317.227	346.682

kelompok 3	Cumedak	427	314	561	322	183	7	0	0	0	127	404	488
	Dam Semangir	361	430	232	582	188	0	0	0	0	210	463	480
	Dam Karanganom	251	385	432	339	117	2	19	0	31	190	521	524
	Dam Pono	412	341	304	374	180	0	10	0	0	172	568	430
	Sbr. Jambe	360	162	551	349	103	20	0	0	0	91	305	605
	Ledokombo	580	308	490	598	252	31	16	0	33	99	467	850
	Dam Tugusari	471	393	396	511	209	10	15	0	0	135	522	843
	Dam Klatakan	424	504	607	358	87	0	0	0	0	202	291	468
Dam Manggis	362	606	441	340	151	0	0	0	0	103	446	645	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3		405.333	382.556	446	419.222	163.333	7.77778	6.66667	0	7.11111	147.667	443	592.556
kelompok 4	Silo	284	318	402	337	194	28	0	0	59	46	326	429
	Suren	272	223	340	186	274	31	0	0	32	133	261	369
	Sumberjati	168	165	196	147	49	18	0	0	0	38	256	362
	Ajung	296	286	463	200	120	7	2	0	19	118	355	315
	Jatian	393	248	477	206	186	0	11	0	1	115	505	224
	Kottok	298	178	483	351	44	0	15	0	10	32	100	272
	Seputih	337	346	386	317	228	3	51	0	18	92	372	555
	Pakusari	332	296	379	182	197	17	19	0	4	105	184	532
	Sukowono	461	247	689	361	104	27	0	0	0	43	142	474
	Sukorejo	457	265	711	266	113	32	0	0	15	86	259	370
	Sbr. Kalong	426	267	642	302	100	49	0	0	20	131	239	332
	Bintoro	350	200	277	132	153	32	0	0	5	147	279	418
	Kopang	310	376	495	241	57	13	0	0	10	93	222	217
Dam Arjasa	372	367	583	242	160	5	0	0	15	85	419	433	

	Dam Sembah	522	342	417	236	155	0	0	0	6	136	437	372
	Dam Tegal Batu	366	410	471	182	38	5	0	0	10	68	237	277
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4		352.75	283.375	463.188	243	135.75	16.6875	6.125	0	14	91.75	287.063	371.938

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2012													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	410	238	277	89	51	39	84	0	0	0	62	209
	Sumberejo	497	250	316	73	29	50	90	0	0	0	61	230
	Tanjungrejo	281	189	269	46	75	0	91	0	0	37	106	227
	Kesilir	330	176	295	86	75	36	86	0	0	0	75	309
	Sabrang DM. 4	267	177	202	63	57	3	74	0	0	4	53	86
	Lojejer	109	124	190	66	122	0	82	0	0	5	30	98
	Ampel	207	203	244	93	115	0	98	0	0	10	49	124
	Wirolegi	224	160	241	46	48	18	37	0	0	9	19	54
	Jambearum	279	127	263	106	213	0	73	0	0	66	104	246
	Balung	246	137	257	144	116	0	63	0	0	73	134	286
	Karangduren	197	119	178	131	167	0	79	0	0	50	103	221
	Bagorejo	275	105	199	95	103	0	99	0	0	34	126	356
	Puger	323	185	336	61	99	0	61	0	0	25	42	211
	Grenden	370	169	306	77	116	0	63	0	0	19	57	251
	Bedodo	280	217	368	88	43	0	114	0	0	34	40	185
Kencong	430	398	300	197	42	0	53	0	0	8	82	338	
Kencong	376	130	285	97	29	0	122	0	0	9	62	269	

	Gumukmas(BT)	340	147	308	88	46	0	134	0	2	12	82	223
	Gumukmas(KT)	371	165	355	98	73	1	154	0	0	33	112	284
	Menampu	390	199	349	117	93	3	190	0	0	53	124	285
	Tamansari	371	215	269	98	141	2	79	0	0	59	121	189
	Glundengan	328	213	286	74	145	8	91	0	0	73	133	245
	Gumelar Timur	235	200	264	270	131	0	28	0	0	35	42	254
	Curahmalang	345	226	251	202	66	1	46	0	0	81	96	271
	Sukorejo	395	265	214	224	141	0	54	0	0	79	150	270
	Dam Langkap	309	135	244	361	129	0	28	0	0	70	141	309
	Pondokwaluh	448	286	252	109	87	0	60	0	0	20	131	322
	Semoro	461	348	226	243	103	0	55	0	0	48	210	368
	Wringin Agung	458	400	229	184	73	3	52	0	0	78	118	287
	Pladingan	335	209	242	72	40	0	55	0	0	30	186	212
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	329.567	203.733	267.167	123.267	92.2667	5.46667	79.8333	0	0.06667	35.1333	95.0333	240.633
kelompok 2	Tanggul	448	333	163	312	52	0	55	0	0	71	250	288
	Darungan	496	366	187	450	63	0	40	0	0	125	280	421
	Watuurip	519	575	269	390	84	38	50	0	3	59	372	324
	Pondokjoyo	774	696	324	564	100	0	54	0	0	166	420	375
	Pondokjoyo	731	659	300	538	90	0	52	0	0	156	388	338
	Dam Makam	348	391	342	139	157	58	31	0	0	111	209	607
	Dam Pecoro	333	309	287	187	160	23	34	0	0	104	151	497
	Rambipuji	297	286	266	123	129	34	39	0	0	57	179	457
	Renes(Ajung)	355	469	406	205	152	31	50	0	0	85	68	383
	Dam Talang	327	391	287	115	154	55	62	0	0	77	165	242

	Tempurejo	317	394	311	129	85	0	52	0	0	0	125	348
	Jenggawah	278	307	384	166	123	26	5	0	42	96	195	285
	Kemuningsari	311	481	340	127	151	46	73	0	0	57	148	237
	Rawatamtu	385	324	391	256	220	6	45	0	0	95	135	280
	Kr. Kedawung	399	408	297	124	80	10	68	0	0	43	81	309
	Karang Anyar	440	331	293	207	116	24	125	0	0	26	116	348
	Sanenrejo	383	134	600	274	111	0	59	0	0	9	63	227
	Wonorejo	697	307	395	112	139	0	218	0	0	10	46	323
	Jatisari	391	268	281	204	151	30	96	0	0	84	114	312
	Jember	0	145	338	226	372	24	24	0	0	245	329	654
	Dam Kijingan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	223	572
	Paleran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2	374.045	344.273	293.682	220.364	122.227	18.4091	56	0	2.04545	78.2273	184.409	355.773
kelompok 3	Cumedak	491	361	379	254	51	67	22	0	0	72	199	362
	Dam Semangir	477	354	297	244	172	16	30	0	0	156	305	585
	Dam Karanganom	492	414	273	138	90	27	35	0	0	132	364	690
	Dam Pono	521	422	333	137	115	24	32	0	0	121	350	633
	Sbr. Jambe	554	365	318	263	61	6	14	0	7	88	189	462
	Ledokombo	899	471	455	419	170	86	72	0	0	50	362	547
	Dam Tugusari	918	400	480	546	183	0	64	0	0	62	297	751
	Dam Klatakan	527	520	344	210	131	30	30	0	0	91	387	836
	Dam Manggis	541	538	279	147	120	26	33	0	0	120	288	460
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3	602.222	427.222	350.889	262	121.444	31.3333	36.8889	0	0.77778	99.1111	304.556	591.778

kelompok 4	Silo	418	595	307	163	168	0	92	0	0	13	307	300
	Suren	561	424	379	215	221	37	84	0	0	22	287	498
	Sumberjati	309	382	184	117	53	0	64	0	0	9	106	187
	Ajung	318	206	294	129	39	76	64	0	0	71	91	324
	Jatian	495	334	176	171	51	16	65	0	0	39	66	351
	Kottok	565	383	379	260	92	34	25	0	0	55	87	358
	Seputih	453	557	457	142	288	9	97	0	0	35	138	276
	Pakusari	424	419	299	135	130	23	84	0	0	37	87	392
	Sukowono	427	466	381	164	18	17	17	0	0	109	126	339
	Sukorejo	401	446	389	176	14	8	20	0	0	52	129	455
	Sbr. Kalong	369	323	378	193	16	5	22	0	0	51	142	393
	Bintoro	351	143	160	109	69	0	18	0	0	75	94	425
	Kopang	426	177	188	0	44	0	12	0	0	15	154	478
	Dam Arjasa	516	190	260	0	0	0	9	0	0	85	108	422
	Dam Sembah	324	122	172	20	70	0	20	0	0	98	171	309
Dam Tegal Batu	476	291	137	25	0	5	15	0	0	40	80	297	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4		427.063	341.125	283.75	126.188	79.5625	14.375	44.25	0	0	50.375	135.813	362.75

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2013													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	476	234	147	72	46	91	37	0	0	31	272	286
	Sumberejo	555	209	165	86	57	88	45	0	0	8	278	276
	Tanjungrejo	549	172	223	152	69	72	81	0	0	33	165	372

Kesilir	503	138	180	133	20	84	34	0	0	43	218	248
Sabrang DM. 4	378	132	175	71	7	59	36	0	0	35	177	263
Lojejer	264	82	163	139	24	103	32	0	0	9	118	266
Ampel	425	137	156	139	65	83	29	0	0	8	127	360
Wirolegi	186	28	113	128	100	111	47	0	0	37	83	194
Jambearum	377	242	66	209	164	93	38	0	0	0	207	341
Balung	397	243	122	224	122	82	78	0	0	0	259	376
Karangduren	390	191	70	142	134	50	24	0	0	0	191	344
Bagorejo	362	110	54	124	102	116	18	0	0	10	55	333
Puger	502	105	74	175	65	139	17	0	0	9	63	200
Grenden	442	129	47	173	64	99	10	0	0	46	141	355
Bedodo	387	148	168	187	204	109	47	0	0	27	329	471
Kencong	504	192	130	199	247	138	29	0	0	25	320	522
Kencong	312	138	84	181	101	105	15	0	0	13	292	569
Gumukmas(BT)	577	187	155	122	177	121	37	0	0	38	241	539
Gumukmas(KT)	577	187	155	122	177	121	37	0	0	38	241	539
Menampu	484	255	124	129	101	112	40	0	0	40	218	518
Tamansari	437	224	194	190	99	54	55	0	0	16	215	414
Gludengan	495	164	192	217	83	86	149	0	0	42	186	383
Gumelar Timur	346	315	144	150	78	78	60	0	0	0	205	404
Curahmalang	397	117	57	153	127	183	89	0	0	0	162	346
Sukorejo	553	135	69	302	322	113	91	0	0	6	262	345
Dam Langkap	516	70	127	243	283	156	87	0	0	12	324	424
Pondokwaluh	561	267	131	199	311	190	69	0	0	51	272	521
Semboro	551	218	155	278	346	182	65	0	0	19	317	421

	Wringin Agung	443	184	32	132	104	94	32	0	0	20	189	207
	Pladingan	239	203	97	171	209	191	55	0	0	18	255	387
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1		439.5	171.867	125.633	164.733	133.6	110.1	49.4333	0	0	21.1333	212.733	374.133
kelompok 2	Tanggul	342	263	68	244	207	132	142	0	0	62	402	491
	Darungan	411	304	87	338	308	81	205	0	0	100	497	300
	Watuurip	359	283	208	283	265	252	163	3	5	153	368	521
	Pondokjoyo	398	314	144	359	342	133	64	0	0	57	244	334
	Pondokjoyo	358	274	101	367	306	140	42	0	0	42	205	299
	Dam Makam	426	312	189	306	207	177	135	0	0	32	403	694
	Dam Pecoro	424	258	145	302	310	148	73	0	0	36	315	489
	Rambipuji	314	278	111	310	347	204	155	0	0	18	288	534
	Renes(Ajung)	745	158	191	187	137	228	103	5	0	100	183	447
	Dam Talang	540	208	232	192	291	191	93	5	4	42	237	597
	Tempurejo	643	260	257	161	80	50	63	10	0	76	278	639
	Jenggawah	621	317	174	198	257	90	46	2	2	78	345	618
	Kemuningsari	579	279	219	243	207	146	68	0	0	110	391	546
	Rawatamtu	379	348	105	163	252	135	110	0	0	4	249	761
	Kr. Kedawung	616	141	330	158	292	205	68	29	0	63	248	656
	Karang Anyar	687	178	223	161	47	110	69	25	0	63	329	663
	Sanenrejo	594	306	228	301	199	208	91	0	0	57	285	818
	Wonorejo	844	143	128	220	167	145	34	0	0	3	223	571
Jatisari	653	253	243	218	120	161	28	5	2	116	334	605	
Jember	763	467	350	401	481	341	134	14	0	107	318	596	
Dam Kijingan	948	311	173	355	445	269	169	0	0	41	226	443	

	Paleran	0	150	121	137	332	47	0	0	0	8	231	291
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2		529.273	263.864	183.045	254.727	254.5	163.318	93.4091	4.45455	0.59091	62.1818	299.955	541.5
kelompok 3	Cumedak	547	378	271	244	325	185	135	34	0	180	469	580
	Dam Semangir	517	363	214	325	134	207	73	0	0	26	484	616
	Dam Karanganom	723	366	311	136	199	230	134	0	0	47	582	563
	Dam Pono	665	285	267	103	116	189	115	0	0	27	522	529
	Sbr. Jambe	551	523	426	401	492	252	96	14	0	138	367	531
	Ledokombo	771	288	303	228	253	231	207	0	0	337	624	624
	Dam Tugusari	1052	437	500	462	149	134	238	0	0	25	263	316
	Dam Klatakan	863	584	255	323	192	157	48	0	0	28	466	805
	Dam Manggis	721	293	316	297	193	234	75	0	0	24	535	651
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3		712.222	390.778	318.111	279.889	228.111	202.111	124.556	5.33333	0	92.4444	479.111	579.444
kelompok 4	Silo	439	204	71	126	74	136	146	0	0	46	375	832
	Suren	326	232	115	85	278	180	24	0	0	97	302	554
	Sumberjati	313	106	109	101	82	62	86	0	0	25	149	364
	Ajung	591	238	284	169	258	141	115	0	0	135	275	617
	Jatian	656	256	255	213	214	161	99	0	0	26	309	778
	Kottok	727	221	454	365	293	192	110	13	14	45	204	554
	Seputih	630	221	184	225	235	206	80	12	0	71	248	496
	Pakusari	676	190	192	205	28	135	81	6	0	36	363	514
	Sukowono	490	282	304	231	218	186	50	0	0	56	301	344
	Sukorejo	437	261	230	123	200	148	117	6	0	59	295	331
Sbr. Kalong	429	264	331	145	225	158	119	0	0	66	326	493	

	Bintoro	329	150	323	160	150	85	10	0	0	85	190	402
	Kopang	614	342	404	97	34	180	92	0	0	46	129	256
	Dam Arjasa	588	410	433	334	284	343	78	0	0	40	265	488
	Dam Sembah	416	279	202	245	144	99	74	0	0	179	393	470
	Dam Tegal Batu	496	277	253	92	175	109	34	0	0	50	295	457
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4	509.813	245.813	259	182.25	180.75	157.563	82.1875	2.3125	0.875	66.375	276.188	496.875

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2014													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	430	155	53	89	7	0	0	0	0	0	123	425
	Sumberejo	509	159	29	124	10	0	0	0	0	0	100	480
	Tanjungrejo	470	90	94	105	47	0	0	0	0	0	92	599
	Kesilir	513	93	29	118	34	0	0	0	0	0	144	516
	Sabrang DM. 4	389	88	50	113	6	0	0	0	0	0	117	567
	Lojejer	376	123	57	76	10	0	0	0	0	0	69	523
	Ampel	396	115	66	116	6	0	0	0	0	0	145	471
	Wirolegi	338	137	129	153	18	2	0	0	0	0	102	454
	Jambearum	340	151	31	178	25	0	0	0	0	4	219	345
	Balung	430	125	129	152	37	12	0	0	0	2	144	589
	Karangduren	263	104	78	240	76	0	0	0	0	0	162	385
	Bagorejo	389	129	81	123	28	0	0	0	0	0	81	114
	Puger	137	73	34	99	28	0	0	0	0	0	97	383
Grenden	262	159	59	77	17	0	0	0	0	0	58	348	

	Bedodo	498	112	110	141	8	0	3	0	0	70	100	464
	Kencong	412	79	144	157	36	1	0	0	0	0	116	447
	Kencong	529	94	129	142	15	0	1	0	0	0	100	488
	Gumukmas(BT)	361	67	149	147	12	2	0	0	0	0	184	517
	Gumukmas(KT)	420	102	135	162	74	7	0	0	0	5	204	499
	Menampu	514	140	148	117	39	0	4	0	0	14	160	441
	Tamansari	547	143	128	205	45	0	0	0	0	0	82	706
	Glundengan	379	151	125	169	43	0	0	0	0	0	65	674
	Gumelar Timur	316	170	166	207	91	0	0	0	0	0	137	540
	Curahmalang	388	98	127	196	65	0	0	0	0	0	72	296
	Sukorejo	419	136	83	322	76	5	0	2	0	0	270	467
	Dam Langkap	402	235	86	190	80	14	0	0	0	0	199	502
	Pondokwaluh	271	113	258	160	37	2	0	0	0	0	155	566
	Semoro	302	102	177	163	1	18	27	10	0	0	296	410
	Wringin Agung	191	103	102	63	7	21	5	0	0	3	81	190
	Pladingan	304	96	203	87	14	6	12	0	0	0	226	293
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	383.167	121.4	106.3	146.367	33.0667	3	1.73333	0.4	0	3.26667	136.667	456.633
kelompok 2	Tanggul	217	191	156	135	76	50	4	0	0	0	342	374
	Darungan	230	196	259	287	44	60	21	0	0	0	476	579
	Watuurip	302	133	212	187	69	16	7	7	0	40	303	640
	Pondokjoyo	177	76	142	71	42	21	2	8	0	7	143	217
	Pondokjoyo	135	78	124	53	34	11	1	6	0	4	109	184
	Dam Makam	366	161	155	226	78	58	12	6	0	7	241	653
	Dam Pecoro	372	212	132	345	65	35	14	4	0	0	216	516

	Rambipuji	424	201	83	324	61	31	16	15	0	10	238	501
	Renes(Ajung)	351	141	202	168	73	36	0	0	0	10	238	528
	Dam Talang	363	194	171	185	99	122	0	0	0	27	190	512
	Tempurejo	416	257	143	214	68	42	0	0	0	4	264	590
	Jenggawah	230	167	109	146	46	11	5	0	0	0	21	346
	Kemuningsari	490	163	144	315	115	1	1	0	0	0	176	553
	Rawatamtu	474	187	142	247	40	0	0	0	0	5	203	580
	Kr. Kedawung	431	246	118	219	21	48	7	0	0	6	239	524
	Karang Anyar	625	225	96	157	44	4	0	0	0	0	260	439
	Sanenrejo	681	272	158	280	11	0	0	0	0	0	308	526
	Wonorejo	446	113	235	140	16	0	0	0	0	0	171	467
	Jatisari	354	179	158	184	42	45	0	0	0	28	197	517
	Jember	611	228	332	448	102	0	0	0	0	0	266	560
	Dam Kijingan	453	380	165	221	91	54	20	12	0	4	260	789
	Paleran	402	155	63	229	4	0	0	0	0	0	258	516
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2	388.636	188.864	159.045	217.318	56.4091	29.3182	5	2.63636	0	6.90909	232.682	505.045
kelompok 3	Cumedak	772	248	96	257	123	41	0	52	0	0	363	729
	Dam Semangir	434	254	195	232	35	30	11	0	0	0	311	771
	Dam Karanganom	488	385	270	385	103	45	13	0	0	13	274	871
	Dam Pono	470	306	56	135	5	26	14	5	0	0	230	724
	Sbr. Jambe	739	252	143	339	95	149	42	94	0	12	471	748
	Ledokombo	484	178	42	206	78	36	5	0	0	25	281	542
	Dam Tugusari	227	142	108	295	136	0	0	0	0	8	349	891
	Dam Klatakan	517	159	294	433	82	30	14	0	0	0	241	912

	Dam Manggis	467	505	110	306	140	34	13	0	0	0	329	811
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3		510.889	269.889	146	287.556	88.5556	43.4444	12.4444	16.7778	0	6.44444	316.556	777.667
kelompok 4	Silo	784	356	107	370	70	30	0	0	0	7	267	1001
	Suren	390	132	36	192	12	19	9	0	0	38	309	530
	Sumberjati	313	107	93	172	36	25	0	0	0	6	155	806
	Ajung	743	181	222	248	77	38	10	20	0	112	215	465
	Jatian	453	198	195	175	65	46	0	8	0	34	131	649
	Kottok	619	376	113	566	65	76	7	0	0	28	229	662
	Seputih	447	342	139	194	39	15	0	0	0	5	211	564
	Pakusari	497	218	118	277	31	2	0	0	0	4	248	646
	Sukowono	468	258	93	235	71	74	22	150	0	0	276	473
	Sukorejo	500	98	82	179	22	116	18	80	0	14	154	467
	Sbr. Kalong	545	247	74	194	65	84	16	84	0	0	179	546
	Bintoro	242	177	205	228	42	16	0	0	0	0	224	485
	Kopang	331	267	202	101	17	7	0	0	0	0	205	506
	Dam Arjasa	247	217	207	276	0	23	0	0	0	0	173	582
	Dam Sembah	409	480	170	286	94	74	3	0	0	0	297	696
Dam Tegal Batu	407	345	121	128	21	73	2	0	0	0	140	534	
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4		462.188	249.938	136.063	238.813	45.4375	44.875	5.4375	21.375	0	15.5	213.313	600.75

B. Data Out-Sample Curah Hujan (mm) 4 Kelompok Wilayah Stasiun Hujan di Kabupaten Jember

Data Curah Hujan Kabupaten Jember Tahun 2015													
No	Nama Stasiun Hujan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
kelompok 1	Sabrang SB. 1	260	240	151	323	91	7	0	0	0	0	45	198
	Sumberejo	264	212	163	389	109	10	0	0	0	0	14	216
	Tanjungrejo	256	224	148	329	22	13	0	0	0	0	21	164
	Kesilir	218	221	143	345	38	12	0	0	0	0	78	239
	Sabrang DM. 4	227	217	122	278	48	0	0	0	0	0	72	275
	Lojejer	169	124	64	141	15	0	0	0	0	0	19	157
	Ampel	218	136	105	196	71	0	0	0	0	0	26	197
	Wirolegi	98	128	215	89	31	23	0	0	0	0	100	178
	Jambearum	231	281	109	162	107	0	0	0	0	0	45	248
	Balung	260	474	170	234	20	8	0	0	0	0	79	171
	Karangduren	159	288	112	238	69	9	0	0	0	0	54	290
	Bagorejo	125	282	71	109	60	0	0	0	0	0	34	258
	Puger	106	221	82	130	47	0	0	0	0	0	47	239
	Grenden	86	163	38	73	28	0	0	0	0	0	13	167
	Bedodo	188	277	130	184	120	0	3	0	0	0	30	187
	Kencong	133	374	209	149	52	0	0	0	0	0	64	170
	Kencong	109	374	150	56	66	0	1	0	0	0	52	140
	Gumukmas(BT)	143	362	125	148	54	3	0	0	0	0	101	296
	Gumukmas(KT)	123	389	154	152	55	0	0	0	0	0	88	236
	Menampu	143	376	145	97	24	0	4	0	0	0	44	210
Tamansari	201	308	171	249	16	10	0	0	0	0	57	221	

	Gludengan	222	252	162	316	20	11	0	0	0	0	56	200
	Gumelar Timur	257	403	193	280	11	26	0	0	0	0	80	194
	Curahmalang	260	229	206	175	4	4	0	0	0	0	98	152
	Sukorejo	206	272	89	320	70	19	0	0	0	0	110	282
	Dam Langkap	180	332	165	268	173	0	0	0	0	0	27	117
	Pondokwaluh	112	291	222	199	122	0	0	0	0	0	39	228
	Semboro	39	363	262	201	91	34	27	0	0	0	72	269
	Wringin Agung	48	162	114	157	58	2	5	0	0	0	23	154
	Pladingan	77	230	260	246	98	0	12	0	0	0	27	187
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 1	170.6	273.5	148.333	207.767	59.6667	6.36667	1.73333	0	0	0	53.8333	208
kelompok 2	Tanggul	127	322	191	362	187	64	4	0	0	0	85	279
	Darungan	143	460	285	432	294	78	21	0	0	0	216	228
	Watuurip	154	264	284	445	73	20	7	0	0	0	95	300
	Pondokjoyo	67	240	96	189	111	28	2	0	0	0	67	112
	Pondokjoyo	58	211	75	176	93	24	1	0	0	0	68	94
	Dam Makam	355	349	373	364	47	27	12	0	0	7	143	364
	Dam Pecoro	380	352	471	328	59	30	14	0	0	0	136	365
	Rambipuji	359	337	438	343	61	31	16	0	0	0	147	356
	Renes(Ajung)	359	251	162	288	8	5	0	0	0	0	127	210
	Dam Talang	246	144	308	356	35	44	0	0	0	0	188	248
	Tempurejo	241	181	239	296	43	22	0	0	0	0	99	233
	Jenggawah	28	68	37	32	7	5	5	0	0	0	150	185
	Kemuningsari	199	242	295	366	33	15	1	0	0	0	55	150
Rawatamtu	396	285	302	125	12	7	0	0	0	0	80	284	

	Kr. Kedawung	255	359	381	308	60	64	7	0	0	0	152	280
	Karang Anyar	274	235	158	362	73	0	0	0	0	0	86	67
	Sanenrejo	278	381	243	133	22	0	0	0	0	0	121	370
	Wonorejo	127	380	126	191	66	0	0	0	0	0	70	271
	Jatisari	226	273	262	257	34	0	0	0	0	0	21	202
	Jember	489	235	544	334	155	104	0	0	0	4	186	282
	Dam Kijingan	366	596	551	473	191	97	20	0	0	0	170	412
	Paleran	291	135	258	235	89	0	0	0	0	0	8	181
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 2	246.273	286.364	276.318	290.682	79.6818	30.2273	5	0	0	0.5	112.273	248.773
kelompok 3	Cumedak	346	466	398	409	88	0	0	0	0	0	214	473
	Dam Semangir	305	317	486	285	143	25	11	0	0	0	98	286
	Dam Karanganom	324	405	452	389	138	19	13	0	0	0	122	303
	Dam Pono	285	399	468	177	112	18	14	0	0	0	101	273
	Sbr. Jambe	304	554	537	443	157	32	42	0	0	0	164	255
	Ledokombo	223	367	195	235	46	54	5	0	0	0	325	570
	Dam Tugusari	445	759	518	474	157	0	0	0	0	0	170	449
	Dam Klatakan	322	308	410	298	114	27	14	0	0	0	103	275
	Dam Manggis	358	354	427	300	122	22	13	0	0	0	111	306
	Rata-rata Curah Hujan Kelompok 3	323.556	436.556	432.333	334.444	119.667	21.8889	12.4444	0	0	0	156.444	354.444
kelompok 4	Silo	534	600	312	474	31	92	0	0	0	0	359	498
	Suren	266	375	269	287	0	80	9	0	0	0	270	373
	Sumberjati	243	258	153	337	17	63	0	0	0	0	189	407
	Ajung	258	388	254	266	40	39	10	0	0	0	269	260

Jatian	311	208	276	252	85	30	0	0	0	0	153	314
Kottok	419	475	564	252	127	70	7	0	0	5	102	302
Seputih	245	396	350	325	17	69	0	0	0	0	168	305
Pakusari	214	401	448	459	93	0	0	0	0	0	135	305
Sukowono	264	404	553	278	25	1	22	0	0	0	132	150
Sukorejo	282	289	402	242	89	0	18	0	0	0	67	151
Sbr. Kalong	247	266	478	305	101	0	16	0	0	0	130	147
Bintoro	237	250	280	165	0	0	0	0	0	0	147	198
Kopang	332	133	176	153	84	0	0	0	0	0	101	123
Dam Arjasa	356	172	214	172	0	0	0	0	0	0	129	92
Dam Sembah	520	162	219	254	0	61	3	0	0	0	158	305
Dam Tegal Batu	416	265	417	193	0	0	2	0	0	0	127	117
Rata-rata Curah Hujan Kelompok 4	321.5	315.125	335.313	275.875	44.3125	31.5625	5.4375	0	0	0.3125	164.75	252.938

C. Plot Data Curah Hujan (mm) 4 Kelompok Wilayah Stasiun Hujan di Kabupaten Jember

```
data1<-read.table("D:/cluster1.txt", header=TRUE,
quote="\")
data2<-read.table("D:/cluster2.txt", header=TRUE,
quote="\")
data3<-read.table("D:/cluster3.txt", header=TRUE,
quote="\")
data4<-read.table("D:/cluster4.txt", header=TRUE,
quote="\")
x<- c(1:120)
z1<- data1
z2<- data2
z3<- data3
z4<- data4
df<data.frame(x, z1, z2, z3, z4)
df2<- melt(dat=df, id.vars="x")
>ggplot(dat=df2, aes(x=x, y=value, colour=variable))+geom_line(
)+ylab("Curah Hujan (mm) Empat Kelompok Wilayah Kabupaten
Jember")+xlab("Waktu")
```

D. Uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF)

a. Lokasi Z_1

```
> adf.test(Z1)
Augmented Dickey-Fuller Test
data: Z1
Dickey-Fuller = -7.9197, Lag order = 4, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

b. Lokasi Z_2

```
> adf.test(Z2)
Augmented Dickey-Fuller Test
data: Z2
Dickey-Fuller = -7.6055, Lag order = 4, p-value = 0.01
```

alternative hypothesis: stationary

c. Lokasi Z₃

```
> adf.test(Z3)
```

Augmented Dickey-Fuller Test

data: Z3

Dickey-Fuller = -7.7301, Lag order = 4, p-value = 0.01

alternative hypothesis: stationary

d. Lokasi Z₄

```
> adf.test(Z4)
```

Augmented Dickey-Fuller Test

data: Z4

Dickey-Fuller = -7.8181, Lag order = 4, p-value = 0.01

alternative hypothesis: stationary

E. Skrip dan *Output* Program SAS Menentukan MACF, MPACF dan AIC

```
data hujan;
input Z1 Z2 Z3 Z4;
datalines;
132          168.8636364      142.1111111      181.1875
170.4333333  238.3181818      250.3333333      273.3125
197.3333333  251.7727273      249.1111111      328.3125
.
.
.
3.266666667  6.909090909      6.444444444      15.5
136.6666667  232.6818182      316.5555556      213.3125
456.6333333  505.0454545      777.6666667      600.75
;
proc varmax data=hujan;
model Z1 Z2 Z3 Z4/
p=1
lagmax=10
minic=(p=9)noint
noint print=(corry pcorr);
run;
```

The SAS System 13:12 Thursday, June 13, 2016 15

The VARMAX Procedure

Schematic Representation of Partial Cross Correlations

Variable/ Lag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z1	...+
Z2	++.+
Z3	+..+
Z4	+...++

+ is > 2*std error, - is < -2*std error, . is between

Schematic Representation of Cross Correlations

Variable/ Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z1	++++	++++	++++	----	----	----	----	----	++++
Z2	++++	++++	++++	----	----	----	----	----++
Z3	++++	++++	++++	----	----	----	----	----++
Z4	++++	++++	++++	----	----	----	----	----	++++

+ is > 2*std error, - is < -2*std error, . is between

Minimum Information Criterion

Lag	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	33.708778	33.674105	33.511067	33.550636	33.588195	33.741454
AR 1	32.123689	32.426857	32.495085	32.732141	32.99	33.181143
AR 2	32.239447	32.504964	32.651337	32.953491	33.279463	33.411346
AR 3	32.447925	32.739195	32.976689	33.220042	33.569889	33.633414
AR 4	32.689416	32.945018	33.182904	33.469973	33.847905	33.996241
AR 5	32.913103	33.240515	33.498489	33.834171	34.238441	34.41982
AR 6	33.251109	33.722426	34.039834	34.44505	34.919312	35.171152
AR 7	33.356051	33.881251	34.461017	34.940444	35.509485	35.866778
AR 8	33.555296	34.14477	34.799741	35.531767	36.226572	36.725176
AR 9	34.049673	34.716716	35.463405	36.304912	37.260521	37.933473

F. Skrip dan *Output* Estimasi Parameter Model GSTAR

F1. Parameter Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Seragam

```

parmSrgm<-lm(Z.t.~ X1.t.1.+FX1.t.1.+X2.t.1.+FX2.t.1.
+X3.t.1.+FX3.t.1.+X4.t.1.+FX4.t.1., data=seragambaru)

Call:
lm(formula = Z.t. ~ X1.t.1. + FX1.t.1. + X2.t.1. + FX2.t.1.
+
      X3.t.1. + FX3.t.1. + X4.t.1. + FX4.t.1., data =
seragambaru)

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-297.66  -65.02  -25.88   55.30  440.27

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -0.9720     5.0234  -0.193  0.84665
X1.t.1.      -0.5091     0.2680  -1.900  0.05810 .
FX1.t.1.      0.8481     0.1926   4.403 1.33e-05 ***
X2.t.1.       0.1786     0.2694   0.663  0.50760
FX2.t.1.      0.4566     0.2579   1.771  0.07726 .
X3.t.1.       1.2204     0.1998   6.110 2.11e-09 ***
FX3.t.1.     -0.7435     0.2792  -2.663  0.00801 **
X4.t.1.       0.2091     0.1837   1.139  0.25547
FX4.t.1.      0.5588     0.1981   2.821  0.00499 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 109.6 on 467 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4977,    Adjusted R-squared:  0.4891
F-statistic: 57.85 on 8 and 467 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

F2. Parameter Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Invers Jarak

```

parmIJ<-lm(Z.t.~ X1.t.1.+FX1.t.1.+X2.t.1.+FX2.t.1.+X3.t.1.
+FX3.t.1.+X4.t.1.+FX4.t.1., data=inversbaru)

Call:
lm(formula = Z.t. ~ X1.t.1. + FX1.t.1. + X2.t.1. + FX2.t.1.
+
      X3.t.1. + FX3.t.1. + X4.t.1. + FX4.t.1., data =
inversbaru)

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-297.90  -64.57  -25.66   55.62  437.40

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)

```



```

(Intercept) -0.9761      5.0209  -0.194  0.84594
X1.t.1.     -0.5452      0.2742  -1.989  0.04734 *
FX1.t.1.     0.8792      0.1984   4.431  1.17e-05 ***
X2.t.1.     0.1834      0.2741   0.669  0.50370
FX2.t.1.     0.4547      0.2643   1.720  0.08603 .
X3.t.1.     1.2158      0.2020   6.019  3.56e-09 ***
FX3.t.1.    -0.7259      0.2784  -2.607  0.00942 **
X4.t.1.     0.1811      0.1857   0.975  0.32987
FX4.t.1.     0.5739      0.1947   2.947  0.00336 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

Residual standard error: 109.5 on 467 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4982,    Adjusted R-squared:  0.4896
F-statistic: 57.96 on 8 and 467 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

F3. Parameter Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang

```

parmdKS<-lm(Z.t.~ X1.t.1.+FX1.t.1.+X2.t.1.+FX2.t.1.+X3.t.1.
+FX3.t.1.+X4.t.1.+FX4.t.1., data=korsilangDbaru)

```

Call:

```

lm(formula = Z.t. ~ X1.t.1. + FX1.t.1. + X2.t.1. + FX2.t.1.
+
      X3.t.1. + FX3.t.1. + X4.t.1. + FX4.t.1., data =
korsilangDbaru)

```

Residuals:

```

      Min       1Q   Median       3Q      Max
-298.58  -65.12  -26.31   55.41  440.66

```

Coefficients:

```

              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.9738      5.0259  -0.194  0.84645
X1.t.1.     -0.4917      0.2659  -1.849  0.06506 .
FX1.t.1.     0.8364      0.1913   4.373  1.52e-05 ***
X2.t.1.     0.1898      0.2677   0.709  0.47870
FX2.t.1.     0.4469      0.2568   1.740  0.08251 .
X3.t.1.     1.2196      0.1998   6.105  2.16e-09 ***
FX3.t.1.    -0.7417      0.2790  -2.659  0.00811 **
X4.t.1.     0.2124      0.1836   1.157  0.24788
FX4.t.1.     0.5572      0.1988   2.803  0.00527 **

```

```

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

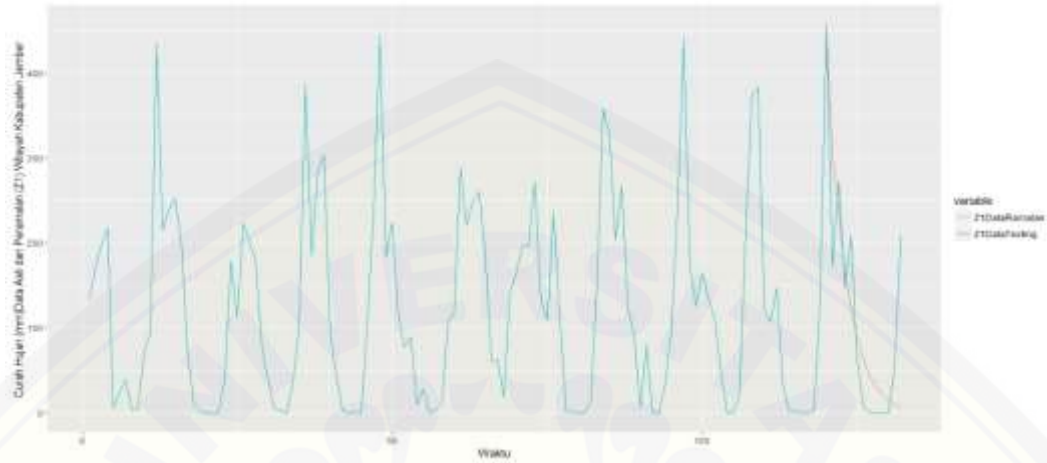
```

Residual standard error: 109.6 on 467 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4972,    Adjusted R-squared:  0.4886
F-statistic: 57.73 on 8 and 467 DF,  p-value: < 2.2e-16

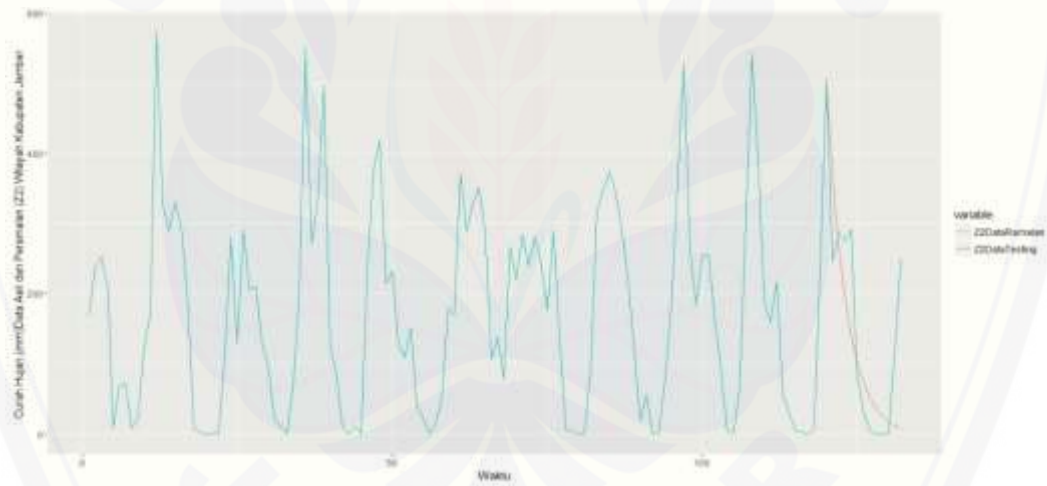
```

G. Plot Data Testing dan Data Ramalan Curah Hujan Bulanan di Empat Wilayah Kabupaten Jember Tahun 2005-2015 dengan Bobot Seragam

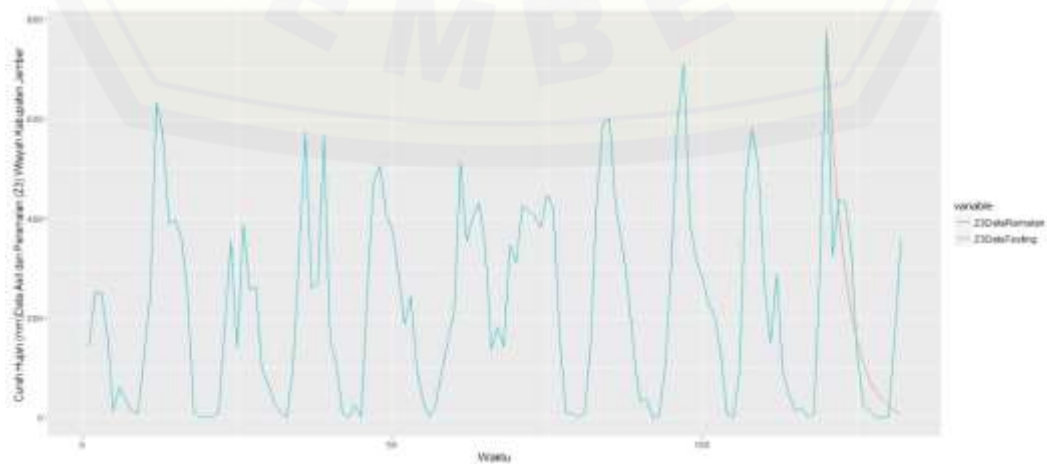
a. Lokasi Z_1



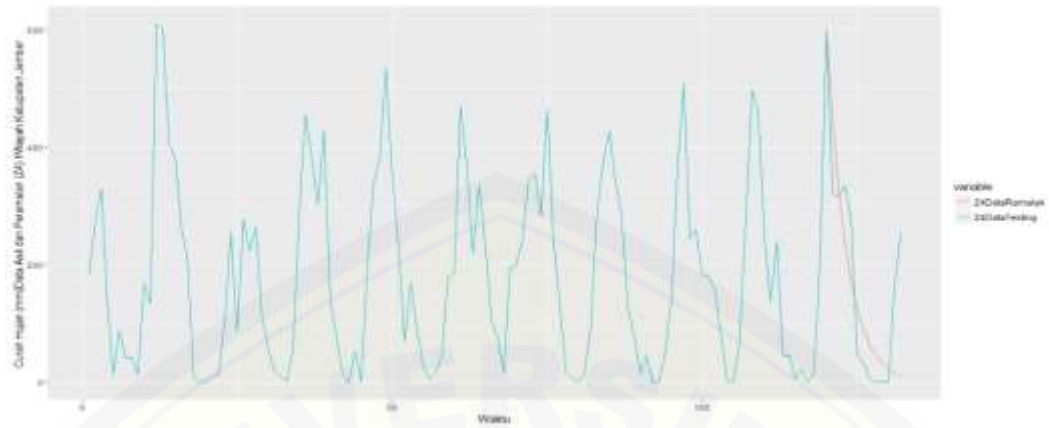
b. Lokasi Z_2



c. Lokasi Z_3

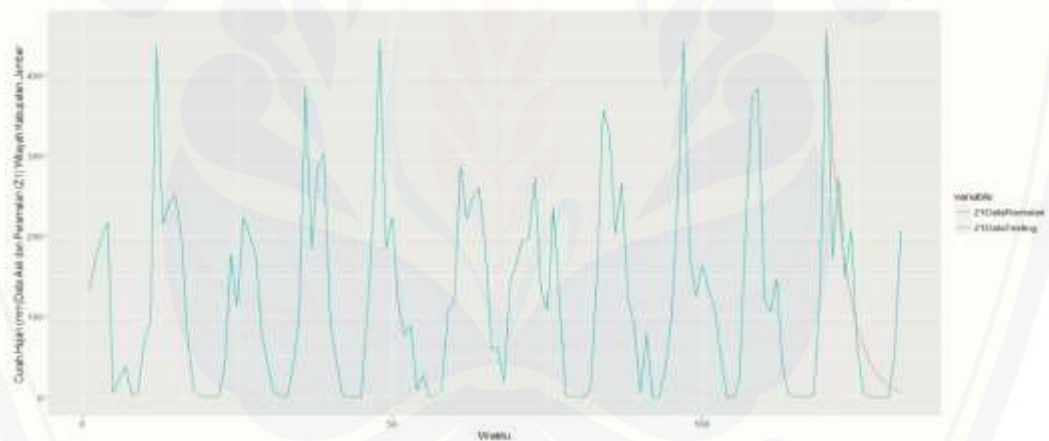


d. Lokasi Z₄

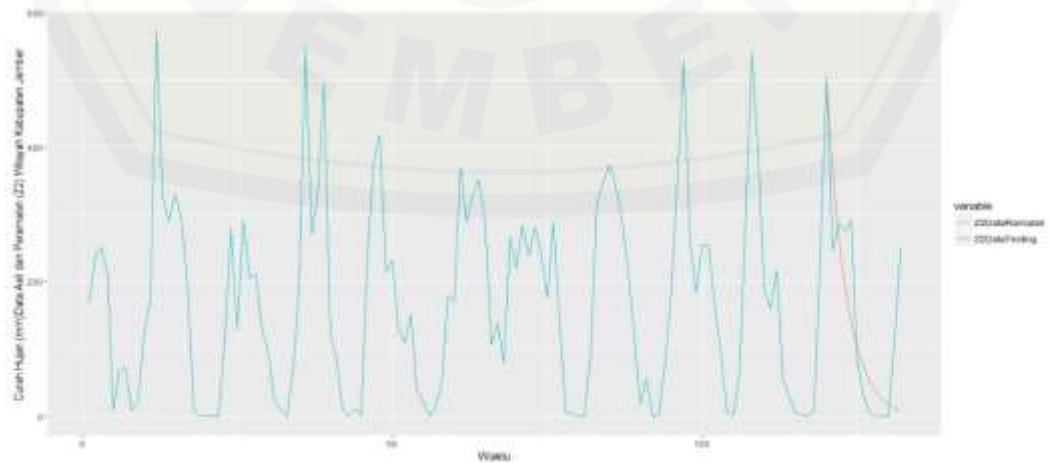


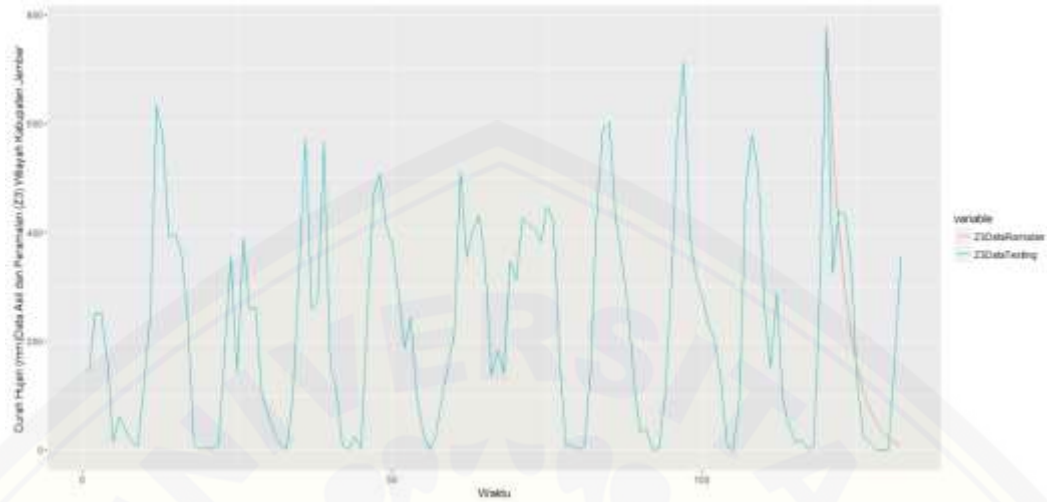
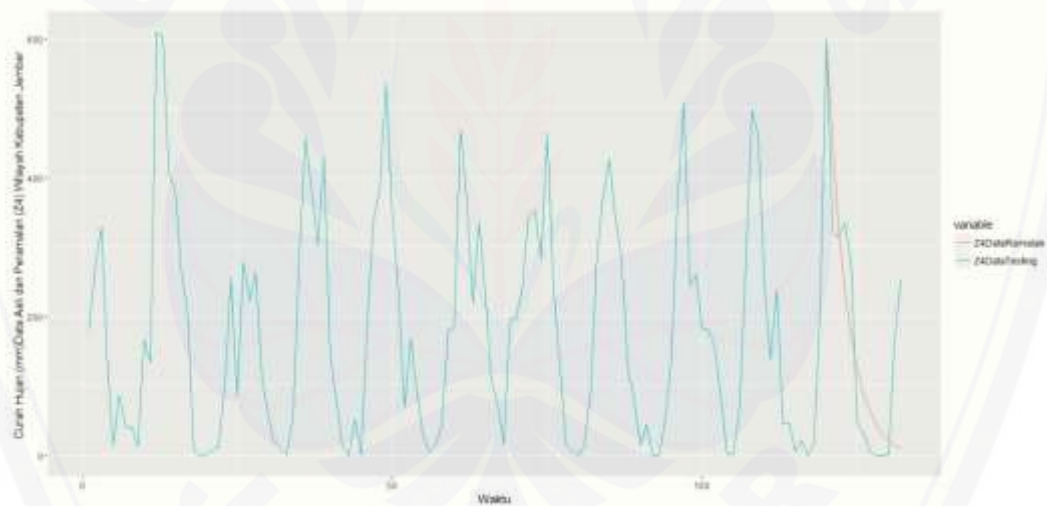
H. Plot Data Testing dan Data Ramalan Curah Hujan Bulanan di Empat Wilayah Kabupaten Jember Tahun 2005-2015 dengan Bobot Normalisasi Korelasi Silang

a. Lokasi Z₁



b. Lokasi Z₂



c. Lokasi Z₃d. Lokasi Z₄

I. Pengolahan Model GSTAR(1₁) untuk Pembentukan Matriks

Keterangan Notasi

- $Z_1(t)$ = data curah hujan kelompok 1 yang stasioner $Z_1(t-1)$ = $Z_1(t)$ setelah dikurangi mean;
- $Z_2(t)$ = data curah hujan kelompok 2 yang stasioner $Z_2(t-1)$ = $Z_2(t)$ setelah dikurangi mean;
- $Z_3(t)$ = data curah hujan kelompok 3 yang stasioner $Z_3(t-1)$ = $Z_3(t)$ setelah dikurangi mean;
- $Z_4(t)$ = data curah hujan kelompok 4 yang stasioner $Z_4(t-1)$ = $Z_4(t)$ setelah dikurangi mean;

t	$Z_1(t)$	$Z_2(t)$	$Z_3(t)$	$Z_4(t)$	$Z_1(t-1)$	$Z_2(t-1)$	$Z_3(t-1)$	$Z_4(t-1)$	$Z_1^*(t)$	$Z_2^*(t)$	$Z_3^*(t)$	$Z_4^*(t)$
1	132	168.8636	142.1111	181.1875	9.25778	-3.44886	-84.2935	-0.0776	47.69111	66.00568	23.9287	92.0474
2	170.4333	238.3182	250.3333	273.3125	47.69111	66.00568	23.9287	92.0474	74.59111	79.46023	22.70648	147.0474
3	197.3333	251.7727	249.1111	328.3125	74.59111	79.46023	22.70648	147.0474	94.32445	38.00568	-68.1824	-57.5151
4	217.0667	210.3182	158.2222	123.75	94.32445	38.00568	-68.1824	-57.5151	-117.209	-163.494	-213.405	-168.265
5	5.533333	8.818182	13	13	-117.209	-163.494	-213.405	-168.265	-99.8422	-104.903	-165.849	-94.0151
6	22.9	67.40909	60.55556	87.25	-99.8422	-104.903	-165.849	-94.0151	-83.5422	-99.6761	-191.627	-139.953
7	39.2	72.63636	34.77778	41.3125	-83.5422	-99.6761	-191.627	-139.953	-119.309	-164.631	-214.405	-140.828
8	3.433333	7.681818	12	40.4375	-119.309	-164.631	-214.405	-140.828	-118.076	-150.358	-219.738	-168.578
9	4.666667	21.95455	6.666667	12.6875	-118.076	-150.358	-219.738	-168.578	-52.1422	-48.2216	-105.182	-14.5776
10	70.6	124.0909	121.2222	166.6875	-52.1422	-48.2216	-105.182	-14.5776	-29.0422	-1.85795	20.81759	-47.2026
11	93.7	170.4545	247.2222	134.0625	-29.0422	-1.85795	20.81759	-47.2026	310.9244	400.0511	405.9287	427.5474
12	433.6667	572.3636	632.3333	608.8125	310.9244	400.0511	405.9287	427.5474	92.02445	153.233	348.9287	422.1724
13	214.7667	325.5455	575.3333	603.4375	92.02445	153.233	348.9287	422.1724	116.4578	117.4602	163.262	223.6099
14	239.2	289.7727	389.6667	404.875	116.4578	117.4602	163.262	223.6099	129.5578	158.3239	170.8176	201.7974
15	252.3	330.6364	397.2222	383.0625	129.5578	158.3239	170.8176	201.7974	79.42445	122.0511	134.0398	83.0474
16	202.1667	294.3636	360.4444	264.3125	79.42445	122.0511	134.0398	83.0474	-50.3089	22.14205	21.03981	24.9224
17	72.43333	194.4545	247.4444	206.1875	-50.3089	22.14205	21.03981	24.9224	-113.309	-163.858	-216.627	-173.328
18	9.433333	8.454545	9.777778	7.9375	-113.309	-163.858	-216.627	-173.328	-120.809	-171.131	-225.738	-181.265

19	1.933333	1.181818	0.666667	0	-120.809	-171.131	-225.738	-181.265	-122.742	-172.313	-225.182	-181.015
20	0	0	1.222222	0.25	-122.742	-172.313	-225.182	-181.015	-122.742	-171.949	-226.182	-173.703
21	0	0.363636	0.222222	7.5625	-122.742	-171.949	-226.182	-173.703	-122.609	-171.267	-217.96	-169.89
22	0.133333	1.045455	8.444444	11.375	-122.609	-171.267	-217.96	-169.89	-84.7756	-61.267	-44.2935	-80.0776
23	37.96667	111.0455	182.1111	101.1875	-84.7756	-61.267	-44.2935	-80.0776	55.65778	107.5966	127.9287	74.1724
24	178.4	279.9091	354.3333	255.4375	55.65778	107.5966	127.9287	74.1724	-9.60889	-44.9943	-87.9602	-97.2026
25	113.1333	127.3182	138.4444	84.0625	-9.60889	-44.9943	-87.9602	-97.2026	99.85778	118.4602	162.4843	96.3599
26	222.6	290.7727	388.8889	277.625	99.85778	118.4602	162.4843	96.3599	78.95778	32.09659	30.70648	40.7349
27	201.7	204.4091	257.1111	222	78.95778	32.09659	30.70648	40.7349	54.99111	38.82386	35.48426	82.2974
28	177.7333	211.1364	261.8889	263.5625	54.99111	38.82386	35.48426	82.2974	-45.9422	-42.767	-128.071	-68.3901
29	76.8	129.5455	98.33333	112.875	-45.9422	-42.767	-128.071	-68.3901	-85.7422	-76.3125	-159.294	-124.015
30	37	96	67.11111	57.25	-85.7422	-76.3125	-159.294	-124.015	-116.976	-148.04	-198.627	-162.265
31	5.766667	24.27273	27.77778	19	-116.976	-148.04	-198.627	-162.265	-120.576	-161.676	-216.627	-171.765
32	2.166667	10.63636	9.777778	9.5	-120.576	-161.676	-216.627	-171.765	-122.742	-172.313	-226.405	-180.578
33	0	0	0	0.6875	-122.742	-172.313	-226.405	-180.578	-86.1756	-106.54	-126.294	-125.953
34	36.56667	65.77273	100.1111	55.3125	-86.1756	-106.54	-126.294	-125.953	-21.6422	22.50568	101.4843	103.0474
35	101.1	194.8182	327.8889	284.3125	-21.6422	22.50568	101.4843	103.0474	263.8244	379.142	345.9287	275.7974
36	386.5667	551.4545	572.3333	457.0625	263.8244	379.142	345.9287	275.7974	61.09111	99.82386	31.15093	201.2349
37	183.8333	272.1364	257.5556	382.5	61.09111	99.82386	31.15093	201.2349	161.8578	158.3239	45.03981	120.1724
38	284.6	330.6364	271.4444	301.4375	161.8578	158.3239	45.03981	120.1724	180.0578	324.8239	338.7065	248.7974
39	302.8	497.1364	565.1111	430.0625	180.0578	324.8239	338.7065	248.7974	-30.3089	-48.9943	-72.0713	-39.0151
40	92.43333	123.3182	154.3333	142.25	-30.3089	-48.9943	-72.0713	-39.0151	-77.9422	-86.7216	-119.405	-102.265
41	44.8	85.59091	107	79	-77.9422	-86.7216	-119.405	-102.265	-120.176	-162.04	-219.405	-167.953
42	2.566667	10.27273	7	13.3125	-120.176	-162.04	-219.405	-167.953	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265
43	0	0	0	0	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265	-121.709	-160.994	-202.294	-129.515
44	1.033333	11.31818	24.11111	51.75	-121.709	-160.994	-202.294	-129.515	-122.742	-171.449	-226.405	-181.078
45	0	0.863636	0	0.1875	-122.742	-171.449	-226.405	-181.078	-15.2756	64.46023	28.48426	15.8599

46	107.4667	236.7727	254.8889	197.125	-15.2756	64.46023	28.48426	15.8599	112.4911	204.9602	244.8176	158.1099
47	235.2333	377.2727	471.2222	339.375	112.4911	204.9602	244.8176	158.1099	321.5911	246.3693	279.4843	200.1099
48	444.3333	418.6818	505.8889	381.375	321.5911	246.3693	279.4843	200.1099	61.65778	41.27841	184.8176	354.8599
49	184.4	213.5909	411.2222	536.125	61.65778	41.27841	184.8176	354.8599	100.4244	59.6875	149.5954	168.1724
50	223.1667	232	376	349.4375	100.4244	59.6875	149.5954	168.1724	-8.10889	-43.6761	61.37315	54.1724
51	114.6333	128.6364	287.7778	235.4375	-8.10889	-43.6761	61.37315	54.1724	-44.7756	-63.3125	-39.8491	-111.953
52	77.96667	109	186.5556	69.3125	-44.7756	-63.3125	-39.8491	-111.953	-34.0422	-21.358	15.9287	-13.5151
53	88.7	150.9545	242.3333	167.75	-34.0422	-21.358	15.9287	-13.5151	-113.409	-133.222	-133.405	-90.8901
54	9.333333	39.09091	93	90.375	-113.409	-133.222	-133.405	-90.8901	-94.4089	-150.722	-196.071	-153.64
55	28.33333	21.59091	30.33333	27.625	-94.4089	-150.722	-196.071	-153.64	-122.642	-172.176	-226.405	-177.765
56	0.1	0.136364	0	3.5	-122.642	-172.176	-226.405	-177.765	-120.109	-157.494	-202.294	-167.203
57	2.633333	14.81818	24.11111	14.0625	-120.109	-157.494	-202.294	-167.203	-112.676	-121.267	-134.516	-137.39
58	10.06667	51.04545	91.88889	43.875	-112.676	-121.267	-134.516	-137.39	-14.0756	7.460227	-71.2935	-1.6401
59	108.6667	179.7727	155.1111	179.625	-14.0756	7.460227	-71.2935	-1.6401	-4.90889	-2.13068	-13.6269	2.9849
60	117.8333	170.1818	212.7778	184.25	-4.90889	-2.13068	-13.6269	2.9849	165.5911	198.0057	286.0398	288.2974
61	288.3333	370.3182	512.4444	469.5625	165.5911	198.0057	286.0398	288.2974	98.65778	116.5511	127.5954	191.1099
62	221.4	288.8636	354	372.375	98.65778	116.5511	127.5954	191.1099	125.9911	156.5057	176.1509	37.5474
63	248.7333	328.8182	402.5556	218.8125	125.9911	156.5057	176.1509	37.5474	136.6244	179.0057	204.4843	154.0474
64	259.3667	351.3182	430.8889	335.3125	136.6244	179.0057	204.4843	154.0474	66.65778	115.642	115.5954	54.7349
65	189.4	287.9545	342	236	66.65778	115.642	115.5954	54.7349	-61.6089	-65.767	-91.5157	-76.8276
66	61.13333	106.5455	134.8889	104.4375	-61.6089	-65.767	-91.5157	-76.8276	-61.1756	-33.5398	-43.8491	-107.14
67	61.56667	138.7727	182.5556	74.125	-61.1756	-33.5398	-43.8491	-107.14	-104.942	-94.0852	-85.1824	-166.015
68	17.8	78.22727	141.2222	15.25	-104.942	-94.0852	-85.1824	-166.015	18.75778	94.64205	119.8176	14.8599
69	141.5	266.9545	346.2222	196.125	18.75778	94.64205	119.8176	14.8599	42.45778	47.14205	85.03981	14.9224
70	165.2	219.4545	311.4444	196.1875	42.45778	47.14205	85.03981	14.9224	73.35778	111.9602	198.262	61.7349
71	196.1	284.2727	424.6667	243	73.35778	111.9602	198.262	61.7349	74.02445	66.96023	187.7065	165.3599
72	196.7667	239.2727	414.1111	346.625	74.02445	66.96023	187.7065	165.3599	148.8911	109.0966	178.9287	171.4849

73	271.6333	281.4091	405.3333	352.75	148.8911	109.0966	178.9287	171.4849	9.25778	70.55114	156.1509	102.1099
74	132	242.8636	382.5556	283.375	9.25778	70.55114	156.1509	102.1099	-13.6756	4.323864	219.5954	281.9224
75	109.0667	176.6364	446	463.1875	-13.6756	4.323864	219.5954	281.9224	112.3578	117.7784	192.8176	61.7349
76	235.1	290.0909	419.2222	243	112.3578	117.7784	192.8176	61.7349	-4.14222	-37.1307	-63.0713	-45.5151
77	118.6	135.1818	163.3333	135.75	-4.14222	-37.1307	-63.0713	-45.5151	-120.276	-165.903	-218.627	-164.578
78	2.466667	6.409091	7.777778	16.6875	-120.276	-165.903	-218.627	-164.578	-121.242	-168.403	-219.738	-175.14
79	1.5	3.909091	6.666667	6.125	-121.242	-168.403	-219.738	-175.14	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265
80	0	0	0	0	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265	-122.676	-171.858	-219.294	-167.265
81	0.066667	0.454545	7.111111	14	-122.676	-171.858	-219.294	-167.265	-109.042	-80.9943	-78.738	-89.5151
82	13.7	91.31818	147.6667	91.75	-109.042	-80.9943	-78.738	-89.5151	26.05778	144.9148	216.5954	105.7974
83	148.8	317.2273	443	287.0625	26.05778	144.9148	216.5954	105.7974	233.7244	174.3693	366.1509	190.6724
84	356.4667	346.6818	592.5556	371.9375	233.7244	174.3693	366.1509	190.6724	206.8244	201.733	375.8176	245.7974
85	329.5667	374.0455	602.2222	427.0625	206.8244	201.733	375.8176	245.7974	80.99111	171.9602	200.8176	159.8599
86	203.7333	344.2727	427.2222	341.125	80.99111	171.9602	200.8176	159.8599	144.4244	121.3693	124.4843	102.4849
87	267.1667	293.6818	350.8889	283.75	144.4244	121.3693	124.4843	102.4849	0.524447	48.05114	35.59537	-55.0776
88	123.2667	220.3636	262	126.1875	0.524447	48.05114	35.59537	-55.0776	-30.4756	-50.0852	-104.96	-101.703
89	92.26667	122.2273	121.4444	79.5625	-30.4756	-50.0852	-104.96	-101.703	-117.276	-153.903	-195.071	-166.89
90	5.466667	18.40909	31.33333	14.375	-117.276	-153.903	-195.071	-166.89	-42.9089	-116.313	-189.516	-137.015
91	79.83333	56	36.88889	44.25	-42.9089	-116.313	-189.516	-137.015	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265
92	0	0	0	0	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265	-122.676	-170.267	-225.627	-181.265
93	0.066667	2.045455	0.777778	0	-122.676	-170.267	-225.627	-181.265	-87.6089	-94.0852	-127.294	-130.89
94	35.13333	78.22727	99.11111	50.375	-87.6089	-94.0852	-127.294	-130.89	-27.7089	12.09659	78.15093	-45.4526
95	95.03333	184.4091	304.5556	135.8125	-27.7089	12.09659	78.15093	-45.4526	117.8911	183.4602	365.3731	181.4849
96	240.6333	355.7727	591.7778	362.75	117.8911	183.4602	365.3731	181.4849	316.7578	356.9602	485.8176	328.5474
97	439.5	529.2727	712.2222	509.8125	316.7578	356.9602	485.8176	328.5474	49.12445	91.55114	164.3731	64.5474
98	171.8667	263.8636	390.7778	245.8125	49.12445	91.55114	164.3731	64.5474	2.891113	10.73295	91.70648	77.7349
99	125.6333	183.0455	318.1111	259	2.891113	10.73295	91.70648	77.7349	41.99111	82.41477	53.48426	0.9849

100	164.7333	254.7273	279.8889	182.25	41.99111	82.41477	53.48426	0.9849	10.85778	82.1875	1.706481	-0.5151
101	133.6	254.5	228.1111	180.75	10.85778	82.1875	1.706481	-0.5151	-12.6422	-8.99432	-24.2935	-23.7026
102	110.1	163.3182	202.1111	157.5625	-12.6422	-8.99432	-24.2935	-23.7026	-73.3089	-78.9034	-101.849	-99.0776
103	49.43333	93.40909	124.5556	82.1875	-73.3089	-78.9034	-101.849	-99.0776	-122.742	-167.858	-221.071	-178.953
104	0	4.454545	5.333333	2.3125	-122.742	-167.858	-221.071	-178.953	-122.742	-171.722	-226.405	-180.39
105	0	0.590909	0	0.875	-122.742	-171.722	-226.405	-180.39	-101.609	-110.131	-133.96	-114.89
106	21.13333	62.18182	92.44444	66.375	-101.609	-110.131	-133.96	-114.89	89.99111	127.642	252.7065	94.9224
107	212.7333	299.9545	479.1111	276.1875	89.99111	127.642	252.7065	94.9224	251.3911	369.1875	353.0398	315.6099
108	374.1333	541.5	579.4444	496.875	251.3911	369.1875	353.0398	315.6099	260.4244	216.3239	284.4843	280.9224
109	383.1667	388.6364	510.8889	462.1875	260.4244	216.3239	284.4843	280.9224	-1.34222	16.55114	43.48426	68.6724
110	121.4	188.8636	269.8889	249.9375	-1.34222	16.55114	43.48426	68.6724	-16.4422	-13.267	-80.4046	-45.2026
111	106.3	159.0455	146	136.0625	-16.4422	-13.267	-80.4046	-45.2026	23.62445	45.00568	61.15093	57.5474
112	146.3667	217.3182	287.5556	238.8125	23.62445	45.00568	61.15093	57.5474	-89.6756	-115.903	-137.849	-135.828
113	33.06667	56.40909	88.55556	45.4375	-89.6756	-115.903	-137.849	-135.828	-119.742	-142.994	-182.96	-136.39
114	3	29.31818	43.44444	44.875	-119.742	-142.994	-182.96	-136.39	-121.009	-167.313	-213.96	-175.828
115	1.733333	5	12.44444	5.4375	-121.009	-167.313	-213.96	-175.828	-122.342	-169.676	-209.627	-159.89
116	0.4	2.636364	16.77778	21.375	-122.342	-169.676	-209.627	-159.89	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265
117	0	0	0	0	-122.742	-172.313	-226.405	-181.265	-119.476	-165.403	-219.96	-165.765
118	3.266667	6.909091	6.444444	15.5	-119.476	-165.403	-219.96	-165.765	13.92445	60.36932	90.15093	32.0474
119	136.6667	232.6818	316.5556	213.3125	13.92445	60.36932	90.15093	32.0474	9.25778	-3.44886	-84.2935	-0.0776

J. Tabel Matriks untuk Pembentukan Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Seragam (*Uniform*)

$$Z(t) = \begin{bmatrix} Z_1^*(t) \\ Z_2^*(t) \\ Z_3^*(t) \\ Z_4^*(t) \end{bmatrix},$$

$$X_1(t-1) = Z_1(t-1)$$

$$FX_1(t-1) = W_{12} Z_2(t-1) + W_{13} Z_3(t-1) + W_{14} Z_4(t-1)$$

$$X_2(t-1) = Z_2(t-1)$$

$$FX_2(t-1) = W_{21} Z_1(t-1) + W_{23} Z_3(t-1) + W_{24} Z_4(t-1)$$

$$X_3(t-1) = Z_3(t-1)$$

$$FX_3(t-1) = W_{31} Z_1(t-1) + W_{32} Z_2(t-1) + W_{34} Z_4(t-1)$$

$$X_4(t-1) = Z_4(t-1)$$

$$FX_4(t-1) = W_{41} Z_1(t-1) + W_{42} Z_2(t-1) + W_{43} Z_3(t-1)$$

Z(t)	X ₁ (t-1)	FX ₁ (t-1)	X ₂ (t-1)	FX ₂ (t-1)	X ₃ (t-1)	FX ₃ (t-1)	X ₄ (t-1)	FX ₄ (t-1)
47.69111	9.25778	-29.2733	0	0	0	0	0	0
74.59111	47.69111	60.6606	0	0	0	0	0	0
94.32445	74.59111	83.07137	0	0	0	0	0	0
-117.209	94.32445	-29.2306	0	0	0	0	0	0
-99.8422	-117.209	-181.721	0	0	0	0	0	0
-83.5422	-99.8422	-121.589	0	0	0	0	0	0
-119.309	-83.5422	-143.752	0	0	0	0	0	0
-118.076	-119.309	-173.288	0	0	0	0	0	0
-52.1422	-118.076	-179.558	0	0	0	0	0	0
-29.0422	-52.1422	-55.9939	0	0	0	0	0	0
310.9244	-29.0422	-9.41432	0	0	0	0	0	0
92.02445	310.9244	411.1757	0	0	0	0	0	0
116.4578	92.02445	308.1114	0	0	0	0	0	0
129.5578	116.4578	168.1107	0	0	0	0	0	0
79.42445	129.5578	176.9796	0	0	0	0	0	0
-50.3089	79.42445	113.0461	0	0	0	0	0	0

-113.309	-50.3089	22.70142	0	0	0	0	0	0
-120.809	-113.309	-184.604	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.809	-192.711	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.742	-192.837	0	0	0	0	0	0
-122.609	-122.742	-190.611	0	0	0	0	0	0
-84.7756	-122.609	-186.372	0	0	0	0	0	0
55.65778	-84.7756	-61.8794	0	0	0	0	0	0
-9.60889	55.65778	103.2326	0	0	0	0	0	0
99.85778	-9.60889	-76.719	0	0	0	0	0	0
78.95778	99.85778	125.7681	0	0	0	0	0	0
54.99111	78.95778	34.51266	0	0	0	0	0	0
-45.9422	54.99111	52.20184	0	0	0	0	0	0
-85.7422	-45.9422	-79.7428	0	0	0	0	0	0
-116.976	-85.7422	-119.874	0	0	0	0	0	0
-120.576	-116.976	-169.644	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.576	-183.356	0	0	0	0	0	0
-86.1756	-122.742	-193.098	0	0	0	0	0	0
-21.6422	-86.1756	-119.595	0	0	0	0	0	0
263.8244	-21.6422	75.67911	0	0	0	0	0	0
61.09111	263.8244	333.6227	0	0	0	0	0	0
161.8578	61.09111	110.7366	0	0	0	0	0	0
180.0578	161.8578	107.8454	0	0	0	0	0	0
-30.3089	180.0578	304.1092	0	0	0	0	0	0
-77.9422	-30.3089	-53.3602	0	0	0	0	0	0
-120.176	-77.9422	-102.797	0	0	0	0	0	0

-122.742	-120.176	-183.132	0	0	0	0	0	0
-121.709	-122.742	-193.327	0	0	0	0	0	0
-122.742	-121.709	-164.268	0	0	0	0	0	0
-15.2756	-122.742	-192.977	0	0	0	0	0	0
112.4911	-15.2756	36.26813	0	0	0	0	0	0
321.5911	112.4911	202.6292	0	0	0	0	0	0
61.65778	321.5911	241.9878	0	0	0	0	0	0
100.4244	61.65778	193.652	0	0	0	0	0	0
-8.10889	100.4244	125.8184	0	0	0	0	0	0
-44.7756	-8.10889	23.95647	0	0	0	0	0	0
-34.0422	-44.7756	-71.7047	0	0	0	0	0	0
-113.409	-34.0422	-6.31478	0	0	0	0	0	0
-94.4089	-113.409	-119.172	0	0	0	0	0	0
-122.642	-94.4089	-166.811	0	0	0	0	0	0
-120.109	-122.642	-192.115	0	0	0	0	0	0
-112.676	-120.109	-175.663	0	0	0	0	0	0
-14.0756	-112.676	-131.058	0	0	0	0	0	0
-4.90889	-14.0756	-21.8245	0	0	0	0	0	0
165.5911	-4.90889	-4.25754	0	0	0	0	0	0
98.65778	165.5911	257.4476	0	0	0	0	0	0
125.9911	98.65778	145.0855	0	0	0	0	0	0
136.6244	125.9911	123.4013	0	0	0	0	0	0
66.65778	136.6244	179.1791	0	0	0	0	0	0
-61.6089	66.65778	95.32411	0	0	0	0	0	0
-61.1756	-61.6089	-78.0368	0	0	0	0	0	0

-104.942	-61.1756	-61.5096	0	0	0	0	0	0
18.75778	-104.942	-115.094	0	0	0	0	0	0
42.45778	18.75778	76.43985	0	0	0	0	0	0
73.35778	42.45778	49.03475	0	0	0	0	0	0
74.02445	73.35778	123.9857	0	0	0	0	0	0
148.8911	74.02445	140.0089	0	0	0	0	0	0
9.25778	148.8911	153.1701	0	0	0	0	0	0
-13.6756	9.25778	109.604	0	0	0	0	0	0
112.3578	-13.6756	168.6139	0	0	0	0	0	0
-4.14222	112.3578	124.1103	0	0	0	0	0	0
-120.276	-4.14222	-48.5724	0	0	0	0	0	0
-121.242	-120.276	-183.036	0	0	0	0	0	0
-122.742	-121.242	-187.76	0	0	0	0	0	0
-122.676	-122.742	-193.327	0	0	0	0	0	0
-109.042	-122.676	-186.139	0	0	0	0	0	0
26.05778	-109.042	-83.0825	0	0	0	0	0	0
233.7244	26.05778	155.7692	0	0	0	0	0	0
206.8244	233.7244	243.7309	0	0	0	0	0	0
80.99111	206.8244	274.4493	0	0	0	0	0	0
144.4244	80.99111	177.5459	0	0	0	0	0	0
0.524447	144.4244	116.1128	0	0	0	0	0	0
-30.4756	0.524447	9.522969	0	0	0	0	0	0
-117.276	-30.4756	-85.5827	0	0	0	0	0	0
-42.9089	-117.276	-171.955	0	0	0	0	0	0
-122.742	-42.9089	-147.614	0	0	0	0	0	0

-122.676	-122.742	-193.327	0	0	0	0	0	0
-87.6089	-122.676	-192.386	0	0	0	0	0	0
-27.7089	-87.6089	-117.423	0	0	0	0	0	0
117.8911	-27.7089	14.93164	0	0	0	0	0	0
316.7578	117.8911	243.4394	0	0	0	0	0	0
49.12445	316.7578	390.4417	0	0	0	0	0	0
2.891113	49.12445	106.8239	0	0	0	0	0	0
41.99111	2.891113	60.05811	0	0	0	0	0	0
10.85778	41.99111	45.62798	0	0	0	0	0	0
-12.6422	10.85778	27.79296	0	0	0	0	0	0
-73.3089	-12.6422	-18.9968	0	0	0	0	0	0
-122.742	-73.3089	-93.2767	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.742	-189.294	0	0	0	0	0	0
-101.609	-122.742	-192.839	0	0	0	0	0	0
89.99111	-101.609	-119.66	0	0	0	0	0	0
251.3911	89.99111	158.4236	0	0	0	0	0	0
260.4244	251.3911	345.9457	0	0	0	0	0	0
-1.34222	260.4244	260.5768	0	0	0	0	0	0
-16.4422	-1.34222	42.9026	0	0	0	0	0	0
23.62445	-16.4422	-46.2914	0	0	0	0	0	0
-89.6756	23.62445	54.568	0	0	0	0	0	0
-119.742	-89.6756	-129.86	0	0	0	0	0	0
-121.009	-119.742	-154.115	0	0	0	0	0	0
-122.342	-121.009	-185.7	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.342	-179.731	0	0	0	0	0	0

-119.476	-122.742	-193.327	0	0	0	0	0	0
13.92445	-119.476	-183.71	0	0	0	0	0	0
9.25778	13.92445	60.85588	0	0	0	0	0	0
66.00568	0	0	-3.44886	-25.0378	0	0	0	0
79.46023	0	0	66.00568	54.55574	0	0	0	0
38.00568	0	0	79.46023	81.44833	0	0	0	0
-163.494	0	0	38.00568	-10.4577	0	0	0	0
-104.903	0	0	-163.494	-166.293	0	0	0	0
-99.6761	0	0	-104.903	-119.902	0	0	0	0
-164.631	0	0	-99.6761	-138.374	0	0	0	0
-150.358	0	0	-164.631	-158.18	0	0	0	0
-48.2216	0	0	-150.358	-168.797	0	0	0	0
-1.85795	0	0	-48.2216	-57.3007	0	0	0	0
400.0511	0	0	-1.85795	-18.4757	0	0	0	0
153.233	0	0	400.0511	381.4669	0	0	0	0
117.4602	0	0	153.233	287.7085	0	0	0	0
158.3239	0	0	117.4602	167.7766	0	0	0	0
122.0511	0	0	158.3239	167.3909	0	0	0	0
22.14205	0	0	122.0511	98.83722	0	0	0	0
-163.858	0	0	22.14205	-1.44889	0	0	0	0
-171.131	0	0	-163.858	-167.754	0	0	0	0
-172.313	0	0	-171.131	-175.937	0	0	0	0
-171.949	0	0	-172.313	-176.313	0	0	0	0
-171.267	0	0	-171.949	-174.209	0	0	0	0
-61.267	0	0	-171.267	-170.153	0	0	0	0

107.5966	0	0	-61.267	-69.7156	0	0	0	0
-44.9943	0	0	107.5966	85.91963	0	0	0	0
118.4602	0	0	-44.9943	-64.9239	0	0	0	0
32.09659	0	0	118.4602	119.5673	0	0	0	0
38.82386	0	0	32.09659	50.13305	0	0	0	0
-42.767	0	0	38.82386	57.59092	0	0	0	0
-76.3125	0	0	-42.767	-80.8012	0	0	0	0
-148.04	0	0	-76.3125	-123.017	0	0	0	0
-161.676	0	0	-148.04	-159.289	0	0	0	0
-172.313	0	0	-161.676	-169.656	0	0	0	0
-106.54	0	0	-172.313	-176.575	0	0	0	0
22.50568	0	0	-106.54	-112.807	0	0	0	0
379.142	0	0	22.50568	60.96315	0	0	0	0
99.82386	0	0	379.142	295.1835	0	0	0	0
158.3239	0	0	99.82386	97.82565	0	0	0	0
324.8239	0	0	158.3239	109.0233	0	0	0	0
-48.9943	0	0	324.8239	255.8539	0	0	0	0
-86.7216	0	0	-48.9943	-47.1318	0	0	0	0
-162.04	0	0	-86.7216	-99.8707	0	0	0	0
-172.313	0	0	-162.04	-169.178	0	0	0	0
-160.994	0	0	-172.313	-176.804	0	0	0	0
-171.449	0	0	-160.994	-151.173	0	0	0	0
64.46023	0	0	-171.449	-176.741	0	0	0	0
204.9602	0	0	64.46023	9.689535	0	0	0	0
246.3693	0	0	204.9602	171.8062	0	0	0	0

41.27841	0	0	246.3693	267.0618	0	0	0	0
59.6875	0	0	41.27841	200.4451	0	0	0	0
-43.6761	0	0	59.6875	139.3974	0	0	0	0
-63.3125	0	0	-43.6761	35.81222	0	0	0	0
-21.358	0	0	-63.3125	-65.5257	0	0	0	0
-133.222	0	0	-21.358	-10.5429	0	0	0	0
-150.722	0	0	-133.222	-112.568	0	0	0	0
-172.176	0	0	-150.722	-148.04	0	0	0	0
-157.494	0	0	-172.176	-175.604	0	0	0	0
-121.267	0	0	-157.494	-163.202	0	0	0	0
7.460227	0	0	-121.267	-128.194	0	0	0	0
-2.13068	0	0	7.460227	-29.0031	0	0	0	0
198.0057	0	0	-2.13068	-5.18361	0	0	0	0
116.5511	0	0	198.0057	246.6428	0	0	0	0
156.5057	0	0	116.5511	139.121	0	0	0	0
179.0057	0	0	156.5057	113.2298	0	0	0	0
115.642	0	0	179.0057	165.052	0	0	0	0
-65.767	0	0	115.642	78.99602	0	0	0	0
-33.5398	0	0	-65.767	-76.6507	0	0	0	0
-94.0852	0	0	-33.5398	-70.7216	0	0	0	0
94.64205	0	0	-94.0852	-118.713	0	0	0	0
47.14205	0	0	94.64205	51.14509	0	0	0	0
111.9602	0	0	47.14205	47.47333	0	0	0	0
66.96023	0	0	111.9602	111.1182	0	0	0	0
109.0966	0	0	66.96023	142.3636	0	0	0	0

70.55114	0	0	109.0966	166.4349	0	0	0	0
4.323864	0	0	70.55114	89.17287	0	0	0	0
117.7784	0	0	4.323864	162.6141	0	0	0	0
-37.1307	0	0	117.7784	122.3034	0	0	0	0
-165.903	0	0	-37.1307	-37.5762	0	0	0	0
-168.403	0	0	-165.903	-167.827	0	0	0	0
-172.313	0	0	-168.403	-172.04	0	0	0	0
-171.858	0	0	-172.313	-176.804	0	0	0	0
-80.9943	0	0	-171.858	-169.745	0	0	0	0
144.9148	0	0	-80.9943	-92.4318	0	0	0	0
174.3693	0	0	144.9148	116.1502	0	0	0	0
201.733	0	0	174.3693	263.5159	0	0	0	0
171.9602	0	0	201.733	276.1465	0	0	0	0
121.3693	0	0	171.9602	147.2229	0	0	0	0
48.05114	0	0	121.3693	123.7979	0	0	0	0
-50.0852	0	0	48.05114	-6.31926	0	0	0	0
-153.903	0	0	-50.0852	-79.0461	0	0	0	0
-116.313	0	0	-153.903	-159.746	0	0	0	0
-172.313	0	0	-116.313	-123.147	0	0	0	0
-170.267	0	0	-172.313	-176.804	0	0	0	0
-94.0852	0	0	-170.267	-176.523	0	0	0	0
12.09659	0	0	-94.0852	-115.264	0	0	0	0
183.4602	0	0	12.09659	1.663146	0	0	0	0
356.9602	0	0	183.4602	221.5831	0	0	0	0
91.55114	0	0	356.9602	377.0409	0	0	0	0

10.73295	0	0	91.55114	92.68166	0	0	0	0
82.41477	0	0	10.73295	57.44416	0	0	0	0
82.1875	0	0	82.41477	32.15342	0	0	0	0
-8.99432	0	0	82.1875	4.016387	0	0	0	0
-78.9034	0	0	-8.99432	-20.2128	0	0	0	0
-167.858	0	0	-78.9034	-91.4119	0	0	0	0
-171.722	0	0	-167.858	-174.255	0	0	0	0
-110.131	0	0	-171.722	-176.512	0	0	0	0
127.642	0	0	-110.131	-116.82	0	0	0	0
369.1875	0	0	127.642	145.8733	0	0	0	0
216.3239	0	0	369.1875	306.6803	0	0	0	0
16.55114	0	0	216.3239	275.277	0	0	0	0
-13.267	0	0	16.55114	36.93815	0	0	0	0
45.00568	0	0	-13.267	-47.3498	0	0	0	0
-115.903	0	0	45.00568	47.44092	0	0	0	0
-142.994	0	0	-115.903	-121.117	0	0	0	0
-167.313	0	0	-142.994	-146.364	0	0	0	0
-169.676	0	0	-167.313	-170.266	0	0	0	0
-172.313	0	0	-169.676	-163.953	0	0	0	0
-165.403	0	0	-172.313	-176.804	0	0	0	0
60.36932	0	0	-165.403	-168.4	0	0	0	0
-3.44886	0	0	60.36932	45.37426	0	0	0	0
23.9287	0	0	0	0	-84.2935	1.910439	0	0
22.70648	0	0	0	0	23.9287	68.5814	0	0
-68.1824	0	0	0	0	22.70648	100.3662	0	0

-213.405	0	0	0	0	-68.1824	24.93834	0	0
-165.849	0	0	0	0	-213.405	-149.656	0	0
-191.627	0	0	0	0	-165.849	-99.5869	0	0
-214.405	0	0	0	0	-191.627	-107.724	0	0
-219.738	0	0	0	0	-214.405	-141.589	0	0
-105.182	0	0	0	0	-219.738	-145.67	0	0
20.81759	0	0	0	0	-105.182	-38.3138	0	0
405.9287	0	0	0	0	20.81759	-26.0343	0	0
348.9287	0	0	0	0	405.9287	379.5077	0	0
163.262	0	0	0	0	348.9287	222.4766	0	0
170.8176	0	0	0	0	163.262	152.5093	0	0
134.0398	0	0	0	0	170.8176	163.2263	0	0
21.03981	0	0	0	0	134.0398	94.84099	0	0
-216.627	0	0	0	0	21.03981	-1.08148	0	0
-225.738	0	0	0	0	-216.627	-150.165	0	0
-225.182	0	0	0	0	-225.738	-157.735	0	0
-226.182	0	0	0	0	-225.182	-158.69	0	0
-217.96	0	0	0	0	-226.182	-156.131	0	0
-44.2935	0	0	0	0	-217.96	-154.589	0	0
127.9287	0	0	0	0	-44.2935	-75.3734	0	0
-87.9602	0	0	0	0	127.9287	79.14226	0	0
162.4843	0	0	0	0	-87.9602	-50.6019	0	0
30.70648	0	0	0	0	162.4843	104.8926	0	0
35.48426	0	0	0	0	30.70648	50.59642	0	0
-128.071	0	0	0	0	35.48426	58.70413	0	0

-159.294	0	0	0	0	-128.071	-52.3665	0	0
-198.627	0	0	0	0	-159.294	-95.3566	0	0
-216.627	0	0	0	0	-198.627	-142.427	0	0
-226.405	0	0	0	0	-216.627	-151.339	0	0
-126.294	0	0	0	0	-226.405	-158.544	0	0
101.4843	0	0	0	0	-126.294	-106.223	0	0
345.9287	0	0	0	0	101.4843	34.63695	0	0
31.15093	0	0	0	0	345.9287	306.2546	0	0
45.03981	0	0	0	0	31.15093	120.7166	0	0
338.7065	0	0	0	0	45.03981	146.7847	0	0
-72.0713	0	0	0	0	338.7065	251.2263	0	0
-119.405	0	0	0	0	-72.0713	-39.4394	0	0
-219.405	0	0	0	0	-119.405	-88.9763	0	0
-226.405	0	0	0	0	-219.405	-150.056	0	0
-202.294	0	0	0	0	-226.405	-158.773	0	0
-226.405	0	0	0	0	-202.294	-137.406	0	0
28.48426	0	0	0	0	-226.405	-158.423	0	0
244.8176	0	0	0	0	28.48426	21.68152	0	0
279.4843	0	0	0	0	244.8176	158.5204	0	0
184.8176	0	0	0	0	279.4843	256.0234	0	0
149.5954	0	0	0	0	184.8176	152.5987	0	0
61.37315	0	0	0	0	149.5954	109.4281	0	0
-39.8491	0	0	0	0	61.37315	0.795792	0	0
15.9287	0	0	0	0	-39.8491	-73.3469	0	0
-133.405	0	0	0	0	15.9287	-22.9718	0	0

-196.071	0	0	0	0	-133.405	-112.507	0	0
-226.405	0	0	0	0	-196.071	-132.924	0	0
-202.294	0	0	0	0	-226.405	-157.528	0	0
-134.516	0	0	0	0	-202.294	-148.269	0	0
-71.2935	0	0	0	0	-134.516	-123.778	0	0
-13.6269	0	0	0	0	-71.2935	-2.75181	0	0
286.0398	0	0	0	0	-13.6269	-1.35156	0	0
127.5954	0	0	0	0	286.0398	217.2981	0	0
176.1509	0	0	0	0	127.5954	135.4396	0	0
204.4843	0	0	0	0	176.1509	106.6814	0	0
115.5954	0	0	0	0	204.4843	156.5592	0	0
-91.5157	0	0	0	0	115.5954	79.01158	0	0
-43.8491	0	0	0	0	-91.5157	-68.0678	0	0
-85.1824	0	0	0	0	-43.8491	-67.2851	0	0
119.8176	0	0	0	0	-85.1824	-121.681	0	0
85.03981	0	0	0	0	119.8176	42.75324	0	0
198.262	0	0	0	0	85.03981	34.84074	0	0
187.7065	0	0	0	0	198.262	82.35097	0	0
178.9287	0	0	0	0	187.7065	102.1149	0	0
156.1509	0	0	0	0	178.9287	143.1575	0	0
219.5954	0	0	0	0	156.1509	60.63961	0	0
192.8176	0	0	0	0	219.5954	90.8569	0	0
-63.0713	0	0	0	0	192.8176	97.29036	0	0
-218.627	0	0	0	0	-63.0713	-28.9293	0	0
-219.738	0	0	0	0	-218.627	-150.252	0	0

-226.405	0	0	0	0	-219.738	-154.929	0	0
-219.294	0	0	0	0	-226.405	-158.773	0	0
-78.738	0	0	0	0	-219.294	-153.933	0	0
216.5954	0	0	0	0	-78.738	-93.1839	0	0
366.1509	0	0	0	0	216.5954	92.25665	0	0
375.8176	0	0	0	0	366.1509	199.5887	0	0
200.8176	0	0	0	0	375.8176	218.1183	0	0
124.4843	0	0	0	0	200.8176	137.6037	0	0
35.59537	0	0	0	0	124.4843	122.7596	0	0
-104.96	0	0	0	0	35.59537	-2.16734	0	0
-195.071	0	0	0	0	-104.96	-60.7545	0	0
-189.516	0	0	0	0	-195.071	-146.023	0	0
-226.405	0	0	0	0	-189.516	-98.7455	0	0
-225.627	0	0	0	0	-226.405	-158.773	0	0
-127.294	0	0	0	0	-225.627	-158.069	0	0
78.15093	0	0	0	0	-127.294	-104.195	0	0
365.3731	0	0	0	0	78.15093	-20.355	0	0
485.8176	0	0	0	0	365.3731	160.9454	0	0
164.3731	0	0	0	0	485.8176	334.0885	0	0
91.70648	0	0	0	0	164.3731	68.40766	0	0
53.48426	0	0	0	0	91.70648	30.45299	0	0
1.706481	0	0	0	0	53.48426	41.79693	0	0
-24.2935	0	0	0	0	1.706481	30.84339	0	0
-101.849	0	0	0	0	-24.2935	-15.113	0	0
-221.071	0	0	0	0	-101.849	-83.7633	0	0

-45.2026	0	0	0	0	0	0	68.6724	19.56439
57.5474	0	0	0	0	0	0	-45.2026	-36.7046
-135.828	0	0	0	0	0	0	57.5474	43.26035
-136.39	0	0	0	0	0	0	-135.828	-114.476
-175.828	0	0	0	0	0	0	-136.39	-148.566
-159.89	0	0	0	0	0	0	-175.828	-167.427
-181.265	0	0	0	0	0	0	-159.89	-167.215
-165.765	0	0	0	0	0	0	-181.265	-173.82
32.0474	0	0	0	0	0	0	-165.765	-168.28
-0.0776	0	0	0	0	0	0	32.0474	54.8149

K. Tabel Matriks Pembentukan Model GSTAR(1₁) dengan Bobot Invers Jarak

Z(t)	X ₁ (t-1)	FX ₁ (t-1)	X ₂ (t-1)	FX ₂ (t-1)	X ₃ (t-1)	FX ₃ (t-1)	X ₄ (t-1)	FX ₄ (t-1)
47.6911	9.25778	-28.3897	0	0	0	0	0	0
74.59111	47.69111	60.16614	0	0	0	0	0	0
94.32445	74.59111	81.12889	0	0	0	0	0	0
-117.209	94.32445	-24.1426	0	0	0	0	0	0
-99.8422	-117.209	-180.907	0	0	0	0	0	0
-83.5422	-99.8422	-121.251	0	0	0	0	0	0
-119.309	-83.5422	-141.014	0	0	0	0	0	0
-118.076	-119.309	-173.597	0	0	0	0	0	0
-52.1422	-118.076	-177.97	0	0	0	0	0	0
-29.0422	-52.1422	-56.6	0	0	0	0	0	0
310.9244	-29.0422	-7.91754	0	0	0	0	0	0
92.02445	310.9244	410.0214	0	0	0	0	0	0
116.4578	92.02445	295.0841	0	0	0	0	0	0
129.5578	116.4578	163.364	0	0	0	0	0	0
79.42445	129.5578	175.1143	0	0	0	0	0	0
-50.3089	79.42445	114.4281	0	0	0	0	0	0
-113.309	-50.3089	22.60602	0	0	0	0	0	0
-120.809	-113.309	-183.569	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.809	-191.627	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.742	-191.83	0	0	0	0	0	0

-122.609	-122.742	-189.861	0	0	0	0	0	0
-84.7756	-122.609	-185.84	0	0	0	0	0	0
55.65778	-84.7756	-61.3536	0	0	0	0	0	0
-9.60889	55.65778	104.2904	0	0	0	0	0	0
99.85778	-9.60889	-74.1276	0	0	0	0	0	0
78.95778	99.85778	126.0832	0	0	0	0	0	0
54.99111	78.95778	34.19069	0	0	0	0	0	0
-45.9422	54.99111	50.53556	0	0	0	0	0	0
-85.7422	-45.9422	-77.6639	0	0	0	0	0	0
-116.976	-85.7422	-116.956	0	0	0	0	0	0
-120.576	-116.976	-168.449	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.576	-182.269	0	0	0	0	0	0
-86.1756	-122.742	-192.094	0	0	0	0	0	0
-21.6422	-86.1756	-118.584	0	0	0	0	0	0
263.8244	-21.6422	71.52168	0	0	0	0	0	0
61.09111	263.8244	338.101	0	0	0	0	0	0
161.8578	61.09111	107.6148	0	0	0	0	0	0
180.0578	161.8578	110.7683	0	0	0	0	0	0
-30.3089	180.0578	306.9222	0	0	0	0	0	0
-77.9422	-30.3089	-53.4623	0	0	0	0	0	0
-120.176	-77.9422	-101.776	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.176	-182.179	0	0	0	0	0	0
-121.709	-122.742	-192.296	0	0	0	0	0	0
-122.742	-121.709	-164.986	0	0	0	0	0	0
-15.2756	-122.742	-191.908	0	0	0	0	0	0
112.4911	-15.2756	38.62999	0	0	0	0	0	0
321.5911	112.4911	203.9692	0	0	0	0	0	0
61.65778	321.5911	243.3893	0	0	0	0	0	0
100.4244	61.65778	179.526	0	0	0	0	0	0
-8.10889	100.4244	120.4256	0	0	0	0	0	0
-44.7756	-8.10889	18.79132	0	0	0	0	0	0
-34.0422	-44.7756	-70.0884	0	0	0	0	0	0
-113.409	-34.0422	-7.09159	0	0	0	0	0	0
-94.4089	-113.409	-120.833	0	0	0	0	0	0
-122.642	-94.4089	-166.126	0	0	0	0	0	0
-120.109	-122.642	-191.214	0	0	0	0	0	0
-112.676	-120.109	-174.719	0	0	0	0	0	0
-14.0756	-112.676	-130.258	0	0	0	0	0	0
-4.90889	-14.0756	-20.4771	0	0	0	0	0	0
165.5911	-4.90889	-4.31407	0	0	0	0	0	0
98.65778	165.5911	252.7933	0	0	0	0	0	0
125.9911	98.65778	142.0169	0	0	0	0	0	0

136.6244	125.9911	127.8288	0	0	0	0	0	0
66.65778	136.6244	179.8396	0	0	0	0	0	0
-61.6089	66.65778	97.71798	0	0	0	0	0	0
-61.1756	-61.6089	-77.2786	0	0	0	0	0	0
-104.942	-61.1756	-58.488	0	0	0	0	0	0
18.75778	-104.942	-112.38	0	0	0	0	0	0
42.45778	18.75778	79.2584	0	0	0	0	0	0
73.35778	42.45778	49.82448	0	0	0	0	0	0
74.02445	73.35778	124.8746	0	0	0	0	0	0
148.8911	74.02445	134.6248	0	0	0	0	0	0
9.25778	148.8911	149.8409	0	0	0	0	0	0
-13.6756	9.25778	107.2881	0	0	0	0	0	0
112.3578	-13.6756	155.0003	0	0	0	0	0	0
-4.14222	112.3578	125.3694	0	0	0	0	0	0
-120.276	-4.14222	-47.9169	0	0	0	0	0	0
-121.242	-120.276	-182.425	0	0	0	0	0	0
-122.742	-121.242	-186.851	0	0	0	0	0	0
-122.676	-122.742	-192.296	0	0	0	0	0	0
-109.042	-122.676	-185.723	0	0	0	0	0	0
26.05778	-109.042	-82.776	0	0	0	0	0	0
233.7244	26.05778	156.4054	0	0	0	0	0	0
206.8244	233.7244	240.6799	0	0	0	0	0	0
80.99111	206.8244	270.5299	0	0	0	0	0	0
144.4244	80.99111	177.6587	0	0	0	0	0	0
0.524447	144.4244	116.8157	0	0	0	0	0	0
-30.4756	0.524447	13.73186	0	0	0	0	0	0
-117.276	-30.4756	-82.8647	0	0	0	0	0	0
-42.9089	-117.276	-170.927	0	0	0	0	0	0
-122.742	-42.9089	-145.881	0	0	0	0	0	0
-122.676	-122.742	-192.296	0	0	0	0	0	0
-87.6089	-122.676	-191.258	0	0	0	0	0	0
-27.7089	-87.6089	-115.559	0	0	0	0	0	0
117.8911	-27.7089	16.36279	0	0	0	0	0	0
316.7578	117.8911	241.2307	0	0	0	0	0	0
49.12445	316.7578	389.9387	0	0	0	0	0	0
2.891113	49.12445	106.9697	0	0	0	0	0	0
41.99111	2.891113	56.40764	0	0	0	0	0	0
10.85778	41.99111	49.19129	0	0	0	0	0	0
-12.6422	10.85778	32.05419	0	0	0	0	0	0
-73.3089	-12.6422	-18.2266	0	0	0	0	0	0
-122.742	-73.3089	-92.1956	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.742	-188.189	0	0	0	0	0	0

-101.609	-122.742	-191.811	0	0	0	0	0	0
89.99111	-101.609	-119.174	0	0	0	0	0	0
251.3911	89.99111	158.1375	0	0	0	0	0	0
260.4244	251.3911	348.254	0	0	0	0	0	0
-1.34222	260.4244	257.1818	0	0	0	0	0	0
-16.4422	-1.34222	40.51604	0	0	0	0	0	0
23.62445	-16.4422	-44.1927	0	0	0	0	0	0
-89.6756	23.62445	53.87227	0	0	0	0	0	0
-119.742	-89.6756	-128.801	0	0	0	0	0	0
-121.009	-119.742	-153.872	0	0	0	0	0	0
-122.342	-121.009	-184.779	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.342	-179.613	0	0	0	0	0	0
-119.476	-122.742	-192.296	0	0	0	0	0	0
13.92445	-119.476	-183.01	0	0	0	0	0	0
9.25778	13.92445	61.59446	0	0	0	0	0	0
66.00568	0	0	-3.44886	-24.6322	0	0	0	0
79.46023	0	0	66.00568	53.66058	0	0	0	0
38.00568	0	0	79.46023	80.01489	0	0	0	0
-163.494	0	0	38.00568	-6.85603	0	0	0	0
-104.903	0	0	-163.494	-164.99	0	0	0	0
-99.6761	0	0	-104.903	-119.881	0	0	0	0
-164.631	0	0	-99.6761	-136.931	0	0	0	0
-150.358	0	0	-164.631	-157.511	0	0	0	0
-48.2216	0	0	-150.358	-167.494	0	0	0	0
-1.85795	0	0	-48.2216	-57.9863	0	0	0	0
400.0511	0	0	-1.85795	-18.1977	0	0	0	0
153.233	0	0	400.0511	378.7662	0	0	0	0
117.4602	0	0	153.233	280.0899	0	0	0	0
158.3239	0	0	117.4602	165.3845	0	0	0	0
122.0511	0	0	158.3239	165.7568	0	0	0	0
22.14205	0	0	122.0511	98.63947	0	0	0	0
-163.858	0	0	22.14205	-3.21319	0	0	0	0
-171.131	0	0	-163.858	-166.245	0	0	0	0
-172.313	0	0	-171.131	-174.415	0	0	0	0
-171.949	0	0	-172.313	-174.843	0	0	0	0
-171.267	0	0	-171.949	-172.893	0	0	0	0
-61.267	0	0	-171.267	-168.933	0	0	0	0
107.5966	0	0	-61.267	-69.9051	0	0	0	0
-44.9943	0	0	107.5966	85.36486	0	0	0	0
118.4602	0	0	-44.9943	-62.8801	0	0	0	0
32.09659	0	0	118.4602	119.504	0	0	0	0
38.82386	0	0	32.09659	51.05589	0	0	0	0

-42.767	0	0	38.82386	57.05061	0	0	0	0
-76.3125	0	0	-42.767	-80.1407	0	0	0	0
-148.04	0	0	-76.3125	-122.037	0	0	0	0
-161.676	0	0	-148.04	-158.142	0	0	0	0
-172.313	0	0	-161.676	-168.351	0	0	0	0
-106.54	0	0	-172.313	-175.111	0	0	0	0
22.50568	0	0	-106.54	-111.869	0	0	0	0
379.142	0	0	22.50568	58.02824	0	0	0	0
99.82386	0	0	379.142	294.7468	0	0	0	0
158.3239	0	0	99.82386	94.89793	0	0	0	0
324.8239	0	0	158.3239	110.1712	0	0	0	0
-48.9943	0	0	324.8239	254.0359	0	0	0	0
-86.7216	0	0	-48.9943	-46.8537	0	0	0	0
-162.04	0	0	-86.7216	-99.2597	0	0	0	0
-172.313	0	0	-162.04	-167.938	0	0	0	0
-160.994	0	0	-172.313	-175.325	0	0	0	0
-171.449	0	0	-160.994	-150.828	0	0	0	0
64.46023	0	0	-171.449	-175.267	0	0	0	0
204.9602	0	0	64.46023	8.927997	0	0	0	0
246.3693	0	0	204.9602	170.5401	0	0	0	0
41.27841	0	0	246.3693	269.7496	0	0	0	0
59.6875	0	0	41.27841	193.9104	0	0	0	0
-43.6761	0	0	59.6875	137.8418	0	0	0	0
-63.3125	0	0	-43.6761	34.32867	0	0	0	0
-21.358	0	0	-63.3125	-64.1016	0	0	0	0
-133.222	0	0	-21.358	-11.0915	0	0	0	0
-150.722	0	0	-133.222	-113.005	0	0	0	0
-172.176	0	0	-150.722	-146.551	0	0	0	0
-157.494	0	0	-172.176	-174.198	0	0	0	0
-121.267	0	0	-157.494	-162.015	0	0	0	0
7.460227	0	0	-121.267	-127.618	0	0	0	0
-2.13068	0	0	7.460227	-29.1426	0	0	0	0
198.0057	0	0	-2.13068	-5.33302	0	0	0	0
116.5511	0	0	198.0057	243.7561	0	0	0	0
156.5057	0	0	116.5511	137.0823	0	0	0	0
179.0057	0	0	156.5057	115.0086	0	0	0	0
115.642	0	0	179.0057	164.5303	0	0	0	0
-65.767	0	0	115.642	79.14286	0	0	0	0
-33.5398	0	0	-65.767	-76.2597	0	0	0	0
-94.0852	0	0	-33.5398	-69.7779	0	0	0	0
94.64205	0	0	-94.0852	-117.452	0	0	0	0
47.14205	0	0	94.64205	51.00565	0	0	0	0

111.9602	0	0	47.14205	47.96769	0	0	0	0
66.96023	0	0	111.9602	111.0913	0	0	0	0
109.0966	0	0	66.96023	140.162	0	0	0	0
70.55114	0	0	109.0966	165.8861	0	0	0	0
4.323864	0	0	70.55114	86.86568	0	0	0	0
117.7784	0	0	4.323864	155.7856	0	0	0	0
-37.1307	0	0	117.7784	123.2075	0	0	0	0
-165.903	0	0	-37.1307	-36.5626	0	0	0	0
-168.403	0	0	-165.903	-166.664	0	0	0	0
-172.313	0	0	-168.403	-170.672	0	0	0	0
-171.858	0	0	-172.313	-175.325	0	0	0	0
-80.9943	0	0	-171.858	-168.579	0	0	0	0
144.9148	0	0	-80.9943	-92.9157	0	0	0	0
174.3693	0	0	144.9148	114.0269	0	0	0	0
201.733	0	0	174.3693	264.1438	0	0	0	0
171.9602	0	0	201.733	274.9415	0	0	0	0
121.3693	0	0	171.9602	145.274	0	0	0	0
48.05114	0	0	121.3693	124.7377	0	0	0	0
-50.0852	0	0	48.05114	-5.2088	0	0	0	0
-153.903	0	0	-50.0852	-77.3604	0	0	0	0
-116.313	0	0	-153.903	-158.514	0	0	0	0
-172.313	0	0	-116.313	-120.813	0	0	0	0
-170.267	0	0	-172.313	-175.325	0	0	0	0
-94.0852	0	0	-170.267	-175.044	0	0	0	0
12.09659	0	0	-94.0852	-114.252	0	0	0	0
183.4602	0	0	12.09659	1.808894	0	0	0	0
356.9602	0	0	183.4602	219.6792	0	0	0	0
91.55114	0	0	356.9602	376.4165	0	0	0	0
10.73295	0	0	91.55114	92.09823	0	0	0	0
82.41477	0	0	10.73295	55.64966	0	0	0	0
82.1875	0	0	82.41477	33.00406	0	0	0	0
-8.99432	0	0	82.1875	4.279497	0	0	0	0
-78.9034	0	0	-8.99432	-19.9508	0	0	0	0
-167.858	0	0	-78.9034	-90.7985	0	0	0	0
-171.722	0	0	-167.858	-172.838	0	0	0	0
-110.131	0	0	-171.722	-175.052	0	0	0	0
127.642	0	0	-110.131	-116.465	0	0	0	0
369.1875	0	0	127.642	145.4094	0	0	0	0
216.3239	0	0	369.1875	305.0845	0	0	0	0
16.55114	0	0	216.3239	274.7861	0	0	0	0
-13.267	0	0	16.55114	35.34374	0	0	0	0
45.00568	0	0	-13.267	-46.5945	0	0	0	0

-115.903	0	0	45.00568	46.63358	0	0	0	0
-142.994	0	0	-115.903	-120.025	0	0	0	0
-167.313	0	0	-142.994	-145.869	0	0	0	0
-169.676	0	0	-167.313	-168.89	0	0	0	0
-172.313	0	0	-169.676	-162.959	0	0	0	0
-165.403	0	0	-172.313	-175.325	0	0	0	0
60.36932	0	0	-165.403	-167.19	0	0	0	0
-3.44886	0	0	60.36932	44.81914	0	0	0	0
23.9287	0	0	0	0	-84.2935	1.4491	0	0
22.70648	0	0	0	0	23.9287	70.58047	0	0
-68.1824	0	0	0	0	22.70648	103.5168	0	0
-213.405	0	0	0	0	-68.1824	18.1244	0	0
-165.849	0	0	0	0	-213.405	-152.073	0	0
-191.627	0	0	0	0	-165.849	-99.3585	0	0
-214.405	0	0	0	0	-191.627	-110.233	0	0
-219.738	0	0	0	0	-214.405	-142.726	0	0
-105.182	0	0	0	0	-219.738	-147.999	0	0
20.81759	0	0	0	0	-105.182	-36.674	0	0
405.9287	0	0	0	0	20.81759	-26.6936	0	0
348.9287	0	0	0	0	405.9287	384.9516	0	0
163.262	0	0	0	0	348.9287	237.0113	0	0
170.8176	0	0	0	0	163.262	157.1401	0	0
134.0398	0	0	0	0	170.8176	166.4772	0	0
21.03981	0	0	0	0	134.0398	95.19295	0	0
-216.627	0	0	0	0	21.03981	2.49894	0	0
-225.738	0	0	0	0	-216.627	-152.988	0	0
-225.182	0	0	0	0	-225.738	-160.576	0	0
-226.182	0	0	0	0	-225.182	-161.433	0	0
-217.96	0	0	0	0	-226.182	-158.557	0	0
-44.2935	0	0	0	0	-217.96	-156.853	0	0
127.9287	0	0	0	0	-44.2935	-75.0627	0	0
-87.9602	0	0	0	0	127.9287	80.17987	0	0
162.4843	0	0	0	0	-87.9602	-54.5461	0	0
30.70648	0	0	0	0	162.4843	104.827	0	0
35.48426	0	0	0	0	30.70648	48.73121	0	0
-128.071	0	0	0	0	35.48426	59.8089	0	0
-159.294	0	0	0	0	-128.071	-53.3211	0	0
-198.627	0	0	0	0	-159.294	-96.9658	0	0
-216.627	0	0	0	0	-198.627	-144.525	0	0
-226.405	0	0	0	0	-216.627	-153.738	0	0
-126.294	0	0	0	0	-226.405	-161.269	0	0
101.4843	0	0	0	0	-126.294	-108.033	0	0

345.9287	0	0	0	0	101.4843	40.22288	0	0
31.15093	0	0	0	0	345.9287	307.3005	0	0
45.03981	0	0	0	0	31.15093	126.9449	0	0
338.7065	0	0	0	0	45.03981	144.9687	0	0
-72.0713	0	0	0	0	338.7065	254.8582	0	0
-119.405	0	0	0	0	-72.0713	-39.901	0	0
-219.405	0	0	0	0	-119.405	-90.0667	0	0
-226.405	0	0	0	0	-219.405	-152.311	0	0
-202.294	0	0	0	0	-226.405	-161.527	0	0
-226.405	0	0	0	0	-202.294	-137.923	0	0
28.48426	0	0	0	0	-226.405	-161.165	0	0
244.8176	0	0	0	0	28.48426	23.39155	0	0
279.4843	0	0	0	0	244.8176	160.9142	0	0
184.8176	0	0	0	0	279.4843	250.4335	0	0
149.5954	0	0	0	0	184.8176	165.1641	0	0
61.37315	0	0	0	0	149.5954	112.1662	0	0
-39.8491	0	0	0	0	61.37315	3.321598	0	0
15.9287	0	0	0	0	-39.8491	-76.3323	0	0
-133.405	0	0	0	0	15.9287	-22.0273	0	0
-196.071	0	0	0	0	-133.405	-111.626	0	0
-226.405	0	0	0	0	-196.071	-135.739	0	0
-202.294	0	0	0	0	-226.405	-160.135	0	0
-134.516	0	0	0	0	-202.294	-150.473	0	0
-71.2935	0	0	0	0	-134.516	-124.884	0	0
-13.6269	0	0	0	0	-71.2935	-2.11612	0	0
286.0398	0	0	0	0	-13.6269	-0.998	0	0
127.5954	0	0	0	0	286.0398	222.7445	0	0
176.1509	0	0	0	0	127.5954	139.5133	0	0
204.4843	0	0	0	0	176.1509	103.0029	0	0
115.5954	0	0	0	0	204.4843	157.5058	0	0
-91.5157	0	0	0	0	115.5954	78.72151	0	0
-43.8491	0	0	0	0	-91.5157	-68.744	0	0
-85.1824	0	0	0	0	-43.8491	-69.1429	0	0
119.8176	0	0	0	0	-85.1824	-124.268	0	0
85.03981	0	0	0	0	119.8176	42.93305	0	0
198.262	0	0	0	0	85.03981	33.6734	0	0
187.7065	0	0	0	0	198.262	82.02624	0	0
178.9287	0	0	0	0	187.7065	106.0258	0	0
156.1509	0	0	0	0	178.9287	143.9505	0	0
219.5954	0	0	0	0	156.1509	64.92961	0	0
192.8176	0	0	0	0	219.5954	103.7018	0	0
-63.0713	0	0	0	0	192.8176	95.12961	0	0

-218.627	0	0	0	0	-63.0713	-30.8669	0	0
-219.738	0	0	0	0	-218.627	-152.374	0	0
-226.405	0	0	0	0	-219.738	-157.472	0	0
-219.294	0	0	0	0	-226.405	-161.527	0	0
-78.738	0	0	0	0	-219.294	-156.084	0	0
216.5954	0	0	0	0	-78.738	-92.2121	0	0
366.1509	0	0	0	0	216.5954	96.24459	0	0
375.8176	0	0	0	0	366.1509	197.4577	0	0
200.8176	0	0	0	0	375.8176	219.7775	0	0
124.4843	0	0	0	0	200.8176	141.4262	0	0
35.59537	0	0	0	0	124.4843	120.8431	0	0
-104.96	0	0	0	0	35.59537	-4.34991	0	0
-195.071	0	0	0	0	-104.96	-63.9196	0	0
-189.516	0	0	0	0	-195.071	-148.333	0	0
-226.405	0	0	0	0	-189.516	-103.145	0	0
-225.627	0	0	0	0	-226.405	-161.527	0	0
-127.294	0	0	0	0	-225.627	-160.817	0	0
78.15093	0	0	0	0	-127.294	-106.093	0	0
365.3731	0	0	0	0	78.15093	-20.9384	0	0
485.8176	0	0	0	0	365.3731	163.9918	0	0
164.3731	0	0	0	0	485.8176	334.7819	0	0
91.70648	0	0	0	0	164.3731	69.26816	0	0
53.48426	0	0	0	0	91.70648	33.7203	0	0
1.706481	0	0	0	0	53.48426	40.21194	0	0
-24.2935	0	0	0	0	1.706481	30.67958	0	0
-101.849	0	0	0	0	-24.2935	-15.5738	0	0
-221.071	0	0	0	0	-101.849	-84.9015	0	0
-226.405	0	0	0	0	-221.071	-159.151	0	0
-133.96	0	0	0	0	-226.405	-160.998	0	0
252.7065	0	0	0	0	-133.96	-109.489	0	0
353.0398	0	0	0	0	252.7065	104.5708	0	0
284.4843	0	0	0	0	353.0398	315.3758	0	0
43.48426	0	0	0	0	284.4843	253.2396	0	0
-80.4046	0	0	0	0	43.48426	31.06536	0	0
61.15093	0	0	0	0	-80.4046	-26.1978	0	0
-137.849	0	0	0	0	61.15093	43.62186	0	0
-182.96	0	0	0	0	-137.849	-115.915	0	0
-213.96	0	0	0	0	-182.96	-133.868	0	0
-209.627	0	0	0	0	-213.96	-157.296	0	0
-226.405	0	0	0	0	-209.627	-152.474	0	0
-219.96	0	0	0	0	-226.405	-161.527	0	0
90.15093	0	0	0	0	-219.96	-152.424	0	0

-181.265	0	0	0	0	0	0	-167.953	-172.726
-129.515	0	0	0	0	0	0	-181.265	-179.601
-181.078	0	0	0	0	0	0	-129.515	-166.162
15.8599	0	0	0	0	0	0	-181.078	-179.311
158.1099	0	0	0	0	0	0	15.8599	28.4898
200.1099	0	0	0	0	0	0	158.1099	194.8823
354.8599	0	0	0	0	0	0	200.1099	279.9837
168.1724	0	0	0	0	0	0	354.8599	102.5717
54.1724	0	0	0	0	0	0	168.1724	105.8038
-111.953	0	0	0	0	0	0	54.1724	6.884542
-13.5151	0	0	0	0	0	0	-111.953	-49.0943
-90.8901	0	0	0	0	0	0	-13.5151	-10.4006
-153.64	0	0	0	0	0	0	-90.8901	-127.821
-177.765	0	0	0	0	0	0	-153.64	-152.758
-167.203	0	0	0	0	0	0	-177.765	-179.528
-137.39	0	0	0	0	0	0	-167.203	-164.544
-1.6401	0	0	0	0	0	0	-137.39	-124.032
2.9849	0	0	0	0	0	0	-1.6401	-29.0281
288.2974	0	0	0	0	0	0	2.9849	-7.35618
191.1099	0	0	0	0	0	0	288.2974	223.1949
37.5474	0	0	0	0	0	0	191.1099	115.893
154.0474	0	0	0	0	0	0	37.5474	155.6978
54.7349	0	0	0	0	0	0	154.0474	177.1831
-76.8276	0	0	0	0	0	0	54.7349	102.0972
-107.14	0	0	0	0	0	0	-76.8276	-74.6043
-166.015	0	0	0	0	0	0	-107.14	-45.1693
14.8599	0	0	0	0	0	0	-166.015	-93.6307
14.9224	0	0	0	0	0	0	14.8599	83.45025
61.7349	0	0	0	0	0	0	14.9224	60.54557
165.3599	0	0	0	0	0	0	61.7349	134.7689
171.4849	0	0	0	0	0	0	165.3599	115.7373
102.1099	0	0	0	0	0	0	171.4849	147.1671
281.9224	0	0	0	0	0	0	102.1099	86.82155
61.7349	0	0	0	0	0	0	281.9224	82.83742
-45.5151	0	0	0	0	0	0	61.7349	145.3823
-164.578	0	0	0	0	0	0	-45.5151	-38.0811
-175.14	0	0	0	0	0	0	-164.578	-173.75
-181.265	0	0	0	0	0	0	-175.14	-175.288
-167.265	0	0	0	0	0	0	-181.265	-179.601
-89.5151	0	0	0	0	0	0	-167.265	-176.672
105.7974	0	0	0	0	0	0	-89.5151	-87.8646
190.6724	0	0	0	0	0	0	105.7974	139.8913

245.7974	0	0	0	0	0	0	190.6724	265.1344
159.8599	0	0	0	0	0	0	245.7974	270.6504
102.4849	0	0	0	0	0	0	159.8599	158.0307
-55.0776	0	0	0	0	0	0	102.4849	128.9439
-101.703	0	0	0	0	0	0	-55.0776	30.09642
-166.89	0	0	0	0	0	0	-101.703	-65.9511
-137.015	0	0	0	0	0	0	-166.89	-159.754
-181.265	0	0	0	0	0	0	-137.015	-124.431
-181.265	0	0	0	0	0	0	-181.265	-179.601
-130.89	0	0	0	0	0	0	-181.265	-178.594
-45.4526	0	0	0	0	0	0	-130.89	-105.175
181.4849	0	0	0	0	0	0	-45.4526	26.7209
328.5474	0	0	0	0	0	0	181.4849	235.9009
64.5474	0	0	0	0	0	0	328.5474	395.8304
77.7349	0	0	0	0	0	0	64.5474	108.0762
0.9849	0	0	0	0	0	0	77.7349	39.96965
-0.5151	0	0	0	0	0	0	0.9849	60.03249
-23.7026	0	0	0	0	0	0	-0.5151	31.27896
-99.0776	0	0	0	0	0	0	-23.7026	-15.9348
-178.953	0	0	0	0	0	0	-99.0776	-86.257
-180.39	0	0	0	0	0	0	-178.953	-176.036
-114.89	0	0	0	0	0	0	-180.39	-179.403
94.9224	0	0	0	0	0	0	-114.89	-117.019
315.6099	0	0	0	0	0	0	94.9224	165.7459
280.9224	0	0	0	0	0	0	315.6099	330.3964
68.6724	0	0	0	0	0	0	280.9224	254.9352
-45.2026	0	0	0	0	0	0	68.6724	22.05485
57.5474	0	0	0	0	0	0	-45.2026	-40.1803
-135.828	0	0	0	0	0	0	57.5474	45.36261
-136.39	0	0	0	0	0	0	-135.828	-117.171
-175.828	0	0	0	0	0	0	-136.39	-152.072
-159.89	0	0	0	0	0	0	-175.828	-172.616
-181.265	0	0	0	0	0	0	-159.89	-172.098
-165.765	0	0	0	0	0	0	-181.265	-179.601
32.0474	0	0	0	0	0	0	-165.765	-173.878
-0.0776	0	0	0	0	0	0	32.0474	59.09333

L. Tabel Matriks untuk Pembentukan Model GSTAR dengan Bobot Lokasi Normalisasi Korelasi Silang

Z(t)	X1(t-1)	FX1(t-1)	X2(t-1)	FX2(t-1)	X3(t-1)	FX3(t-1)	X4(t-1)	FX4(t-1)
47.69111	9.25778	-28.3103	0	0	0	0	0	0

74.59111	47.69111	61.82176	0	0	0	0	0	0
94.32445	74.59111	85.51961	0	0	0	0	0	0
-117.209	94.32445	-30.6815	0	0	0	0	0	0
-99.8422	-117.209	-181.313	0	0	0	0	0	0
-83.5422	-99.8422	-120.636	0	0	0	0	0	0
-119.309	-83.5422	-143.855	0	0	0	0	0	0
-118.076	-119.309	-172.104	0	0	0	0	0	0
-52.1422	-118.076	-179.305	0	0	0	0	0	0
-29.0422	-52.1422	-54.4657	0	0	0	0	0	0
310.9244	-29.0422	-10.8909	0	0	0	0	0	0
92.02445	310.9244	411.8595	0	0	0	0	0	0
116.4578	92.02445	313.3096	0	0	0	0	0	0
129.5578	116.4578	170.5013	0	0	0	0	0	0
79.42445	129.5578	178.0262	0	0	0	0	0	0
-50.3089	79.42445	111.8571	0	0	0	0	0	0
-113.309	-50.3089	22.78885	0	0	0	0	0	0
-120.809	-113.309	-184.293	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.809	-192.398	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.742	-192.503	0	0	0	0	0	0
-122.609	-122.742	-190.074	0	0	0	0	0	0
-84.7756	-122.609	-185.832	0	0	0	0	0	0
55.65778	-84.7756	-62.5735	0	0	0	0	0	0
-9.60889	55.65778	102.1052	0	0	0	0	0	0
99.85778	-9.60889	-77.6745	0	0	0	0	0	0
78.95778	99.85778	124.6931	0	0	0	0	0	0
54.99111	78.95778	34.76236	0	0	0	0	0	0
-45.9422	54.99111	53.41911	0	0	0	0	0	0
-85.7422	-45.9422	-79.5195	0	0	0	0	0	0
-116.976	-85.7422	-120.275	0	0	0	0	0	0
-120.576	-116.976	-169.485	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.576	-183.038	0	0	0	0	0	0
-86.1756	-122.742	-192.74	0	0	0	0	0	0
-21.6422	-86.1756	-119.91	0	0	0	0	0	0
263.8244	-21.6422	77.01628	0	0	0	0	0	0
61.09111	263.8244	331.1726	0	0	0	0	0	0
161.8578	61.09111	114.2324	0	0	0	0	0	0
180.0578	161.8578	108.0298	0	0	0	0	0	0
-30.3089	180.0578	301.8938	0	0	0	0	0	0
-77.9422	-30.3089	-52.8403	0	0	0	0	0	0
-120.176	-77.9422	-102.867	0	0	0	0	0	0
-122.742	-120.176	-182.675	0	0	0	0	0	0
-121.709	-122.742	-192.988	0	0	0	0	0	0

-122.742	-121.709	-162.967	0	0	0	0	0	0
-15.2756	-122.742	-192.646	0	0	0	0	0	0
112.4911	-15.2756	35.33534	0	0	0	0	0	0
321.5911	112.4911	200.9266	0	0	0	0	0	0
61.65778	321.5911	240.3739	0	0	0	0	0	0
100.4244	61.65778	200.6254	0	0	0	0	0	0
-8.10889	100.4244	127.7971	0	0	0	0	0	0
-44.7756	-8.10889	25.48288	0	0	0	0	0	0
-34.0422	-44.7756	-73.2793	0	0	0	0	0	0
-113.409	-34.0422	-6.50359	0	0	0	0	0	0
-94.4089	-113.409	-118.02	0	0	0	0	0	0
-122.642	-94.4089	-166.401	0	0	0	0	0	0
-120.109	-122.642	-191.683	0	0	0	0	0	0
-112.676	-120.109	-175.444	0	0	0	0	0	0
-14.0756	-112.676	-131.353	0	0	0	0	0	0
-4.90889	-14.0756	-21.2228	0	0	0	0	0	0
165.5911	-4.90889	-3.99462	0	0	0	0	0	0
98.65778	165.5911	258.9521	0	0	0	0	0	0
125.9911	98.65778	146.9923	0	0	0	0	0	0
136.6244	125.9911	119.9572	0	0	0	0	0	0
66.65778	136.6244	178.2263	0	0	0	0	0	0
-61.6089	66.65778	93.66963	0	0	0	0	0	0
-61.1756	-61.6089	-78.0598	0	0	0	0	0	0
-104.942	-61.1756	-63.3984	0	0	0	0	0	0
18.75778	-104.942	-117.145	0	0	0	0	0	0
42.45778	18.75778	74.00062	0	0	0	0	0	0
73.35778	42.45778	47.75077	0	0	0	0	0	0
74.02445	73.35778	121.6907	0	0	0	0	0	0
148.8911	74.02445	141.3811	0	0	0	0	0	0
9.25778	148.8911	154.1126	0	0	0	0	0	0
-13.6756	9.25778	109.5388	0	0	0	0	0	0
112.3578	-13.6756	173.8364	0	0	0	0	0	0
-4.14222	112.3578	121.7786	0	0	0	0	0	0
-120.276	-4.14222	-48.5206	0	0	0	0	0	0
-121.242	-120.276	-182.432	0	0	0	0	0	0
-122.742	-121.242	-187.39	0	0	0	0	0	0
-122.676	-122.742	-192.988	0	0	0	0	0	0
-109.042	-122.676	-185.503	0	0	0	0	0	0
26.05778	-109.042	-83.3383	0	0	0	0	0	0
233.7244	26.05778	153.9336	0	0	0	0	0	0
206.8244	233.7244	242.1066	0	0	0	0	0	0
80.99111	206.8244	273.7702	0	0	0	0	0	0

144.4244	80.99111	176.9061	0	0	0	0	0	0
0.524447	144.4244	115.5661	0	0	0	0	0	0
-30.4756	0.524447	6.855002	0	0	0	0	0	0
-117.276	-30.4756	-86.3937	0	0	0	0	0	0
-42.9089	-117.276	-171.864	0	0	0	0	0	0
-122.742	-42.9089	-147.388	0	0	0	0	0	0
-122.676	-122.742	-192.988	0	0	0	0	0	0
-87.6089	-122.676	-192.088	0	0	0	0	0	0
-27.7089	-87.6089	-118.065	0	0	0	0	0	0
117.8911	-27.7089	12.65589	0	0	0	0	0	0
316.7578	117.8911	241.4249	0	0	0	0	0	0
49.12445	316.7578	388.2807	0	0	0	0	0	0
2.891113	49.12445	105.3052	0	0	0	0	0	0
41.99111	2.891113	61.00587	0	0	0	0	0	0
10.85778	41.99111	43.7272	0	0	0	0	0	0
-12.6422	10.85778	26.41327	0	0	0	0	0	0
-73.3089	-12.6422	-19.2316	0	0	0	0	0	0
-122.742	-73.3089	-93.5775	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.742	-189.022	0	0	0	0	0	0
-101.609	-122.742	-192.485	0	0	0	0	0	0
89.99111	-101.609	-119.533	0	0	0	0	0	0
251.3911	89.99111	156.1865	0	0	0	0	0	0
260.4244	251.3911	344.664	0	0	0	0	0	0
-1.34222	260.4244	261.5974	0	0	0	0	0	0
-16.4422	-1.34222	44.02853	0	0	0	0	0	0
23.62445	-16.4422	-46.4355	0	0	0	0	0	0
-89.6756	23.62445	54.73476	0	0	0	0	0	0
-119.742	-89.6756	-130.165	0	0	0	0	0	0
-121.009	-119.742	-153.505	0	0	0	0	0	0
-122.342	-121.009	-185.429	0	0	0	0	0	0
-122.742	-122.342	-179.034	0	0	0	0	0	0
-119.476	-122.742	-192.988	0	0	0	0	0	0
13.92445	-119.476	-183.131	0	0	0	0	0	0
9.25778	13.92445	59.76529	0	0	0	0	0	0
66.00568	0	0	-3.44886	-24.0039	0	0	0	0
79.46023	0	0	66.00568	55.45791	0	0	0	0
38.00568	0	0	79.46023	83.08431	0	0	0	0
-163.494	0	0	38.00568	-10.518	0	0	0	0
-104.903	0	0	-163.494	-165.797	0	0	0	0
-99.6761	0	0	-104.903	-119.003	0	0	0	0
-164.631	0	0	-99.6761	-137.804	0	0	0	0
-150.358	0	0	-164.631	-157.294	0	0	0	0

-48.2216	0	0	-150.358	-168.226	0	0	0	0
-1.85795	0	0	-48.2216	-56.128	0	0	0	0
400.0511	0	0	-1.85795	-19.3434	0	0	0	0
153.233	0	0	400.0511	381.8834	0	0	0	0
117.4602	0	0	153.233	289.0372	0	0	0	0
158.3239	0	0	117.4602	168.662	0	0	0	0
122.0511	0	0	158.3239	167.8673	0	0	0	0
22.14205	0	0	122.0511	98.20863	0	0	0	0
-163.858	0	0	22.14205	-1.30516	0	0	0	0
-171.131	0	0	-163.858	-167.293	0	0	0	0
-172.313	0	0	-171.131	-175.462	0	0	0	0
-171.949	0	0	-172.313	-175.839	0	0	0	0
-171.267	0	0	-171.949	-173.622	0	0	0	0
-61.267	0	0	-171.267	-169.616	0	0	0	0
107.5966	0	0	-61.267	-70.1539	0	0	0	0
-44.9943	0	0	107.5966	85.27563	0	0	0	0
118.4602	0	0	-44.9943	-65.1499	0	0	0	0
32.09659	0	0	118.4602	118.7418	0	0	0	0
38.82386	0	0	32.09659	50.20905	0	0	0	0
-42.767	0	0	38.82386	58.20689	0	0	0	0
-76.3125	0	0	-42.767	-80.0886	0	0	0	0
-148.04	0	0	-76.3125	-122.627	0	0	0	0
-161.676	0	0	-148.04	-158.895	0	0	0	0
-172.313	0	0	-161.676	-169.164	0	0	0	0
-106.54	0	0	-172.313	-176.079	0	0	0	0
22.50568	0	0	-106.54	-112.853	0	0	0	0
379.142	0	0	22.50568	61.14088	0	0	0	0
99.82386	0	0	379.142	294.3279	0	0	0	0
158.3239	0	0	99.82386	100.1156	0	0	0	0
324.8239	0	0	158.3239	109.9033	0	0	0	0
-48.9943	0	0	324.8239	254.8247	0	0	0	0
-86.7216	0	0	-48.9943	-46.7323	0	0	0	0
-162.04	0	0	-86.7216	-99.6887	0	0	0	0
-172.313	0	0	-162.04	-168.599	0	0	0	0
-160.994	0	0	-172.313	-176.318	0	0	0	0
-171.449	0	0	-160.994	-150.279	0	0	0	0
64.46023	0	0	-171.449	-176.253	0	0	0	0
204.9602	0	0	64.46023	9.572308	0	0	0	0
246.3693	0	0	204.9602	170.7875	0	0	0	0
41.27841	0	0	246.3693	265.9219	0	0	0	0
59.6875	0	0	41.27841	202.9288	0	0	0	0
-43.6761	0	0	59.6875	139.7141	0	0	0	0

-63.3125	0	0	-43.6761	35.80189	0	0	0	0
-21.358	0	0	-63.3125	-66.5064	0	0	0	0
-133.222	0	0	-21.358	-10.8824	0	0	0	0
-150.722	0	0	-133.222	-112.011	0	0	0	0
-172.176	0	0	-150.722	-147.588	0	0	0	0
-157.494	0	0	-172.176	-175.07	0	0	0	0
-121.267	0	0	-157.494	-162.826	0	0	0	0
7.460227	0	0	-121.267	-128.261	0	0	0	0
-2.13068	0	0	7.460227	-28.1224	0	0	0	0
198.0057	0	0	-2.13068	-4.96732	0	0	0	0
116.5511	0	0	198.0057	246.8266	0	0	0	0
156.5057	0	0	116.5511	140.0271	0	0	0	0
179.0057	0	0	156.5057	111.3964	0	0	0	0
115.642	0	0	179.0057	164.4479	0	0	0	0
-65.767	0	0	115.642	78.22516	0	0	0	0
-33.5398	0	0	-65.767	-76.4877	0	0	0	0
-94.0852	0	0	-33.5398	-71.5658	0	0	0	0
94.64205	0	0	-94.0852	-119.795	0	0	0	0
47.14205	0	0	94.64205	49.83685	0	0	0	0
111.9602	0	0	47.14205	46.5677	0	0	0	0
66.96023	0	0	111.9602	109.4082	0	0	0	0
109.0966	0	0	66.96023	142.2021	0	0	0	0
70.55114	0	0	109.0966	166.3712	0	0	0	0
4.323864	0	0	70.55114	88.61972	0	0	0	0
117.7784	0	0	4.323864	163.7633	0	0	0	0
-37.1307	0	0	117.7784	120.6115	0	0	0	0
-165.903	0	0	-37.1307	-37.4107	0	0	0	0
-168.403	0	0	-165.903	-167.212	0	0	0	0
-172.313	0	0	-168.403	-171.555	0	0	0	0
-171.858	0	0	-172.313	-176.318	0	0	0	0
-80.9943	0	0	-171.858	-169.155	0	0	0	0
144.9148	0	0	-80.9943	-92.5408	0	0	0	0
174.3693	0	0	144.9148	114.8756	0	0	0	0
201.733	0	0	174.3693	261.2823	0	0	0	0
171.9602	0	0	201.733	274.5815	0	0	0	0
121.3693	0	0	171.9602	146.8144	0	0	0	0
48.05114	0	0	121.3693	123.4714	0	0	0	0
-50.0852	0	0	48.05114	-7.51577	0	0	0	0
-153.903	0	0	-50.0852	-79.0961	0	0	0	0
-116.313	0	0	-153.903	-159.459	0	0	0	0
-172.313	0	0	-116.313	-122.614	0	0	0	0
-170.267	0	0	-172.313	-176.318	0	0	0	0

-94.0852	0	0	-170.267	-176.046	0	0	0	0
12.09659	0	0	-94.0852	-115.364	0	0	0	0
183.4602	0	0	12.09659	0.105798	0	0	0	0
356.9602	0	0	183.4602	219.3804	0	0	0	0
91.55114	0	0	356.9602	375.103	0	0	0	0
10.73295	0	0	91.55114	91.46168	0	0	0	0
82.41477	0	0	10.73295	57.36571	0	0	0	0
82.1875	0	0	82.41477	31.44946	0	0	0	0
-8.99432	0	0	82.1875	3.974361	0	0	0	0
-78.9034	0	0	-8.99432	-20.2195	0	0	0	0
-167.858	0	0	-78.9034	-91.4102	0	0	0	0
-171.722	0	0	-167.858	-173.804	0	0	0	0
-110.131	0	0	-171.722	-176.014	0	0	0	0
127.642	0	0	-110.131	-116.6	0	0	0	0
369.1875	0	0	127.642	143.9203	0	0	0	0
216.3239	0	0	369.1875	306.297	0	0	0	0
16.55114	0	0	216.3239	275.2588	0	0	0	0
-13.267	0	0	16.55114	37.33981	0	0	0	0
45.00568	0	0	-13.267	-46.9492	0	0	0	0
-115.903	0	0	45.00568	47.43925	0	0	0	0
-142.994	0	0	-115.903	-121.151	0	0	0	0
-167.313	0	0	-142.994	-145.807	0	0	0	0
-169.676	0	0	-167.313	-169.862	0	0	0	0
-172.313	0	0	-169.676	-163.383	0	0	0	0
-165.403	0	0	-172.313	-176.318	0	0	0	0
60.36932	0	0	-165.403	-167.786	0	0	0	0
-3.44886	0	0	60.36932	44.67578	0	0	0	0
23.9287	0	0	0	0	-84.2935	1.958119	0	0
22.70648	0	0	0	0	23.9287	68.87617	0	0
-68.1824	0	0	0	0	22.70648	101.1582	0	0
-213.405	0	0	0	0	-68.1824	23.85027	0	0
-165.849	0	0	0	0	-213.405	-149.683	0	0
-191.627	0	0	0	0	-165.849	-99.4556	0	0
-214.405	0	0	0	0	-191.627	-108.187	0	0
-219.738	0	0	0	0	-214.405	-141.28	0	0
-105.182	0	0	0	0	-219.738	-145.864	0	0
20.81759	0	0	0	0	-105.182	-37.9205	0	0
405.9287	0	0	0	0	20.81759	-26.5848	0	0
348.9287	0	0	0	0	405.9287	379.7748	0	0
163.262	0	0	0	0	348.9287	225.6016	0	0
170.8176	0	0	0	0	163.262	153.7573	0	0
134.0398	0	0	0	0	170.8176	163.7196	0	0

21.03981	0	0	0	0	134.0398	94.35527	0	0
-216.627	0	0	0	0	21.03981	-1.09452	0	0
-225.738	0	0	0	0	-216.627	-150.244	0	0
-225.182	0	0	0	0	-225.738	-157.822	0	0
-226.182	0	0	0	0	-225.182	-158.761	0	0
-217.96	0	0	0	0	-226.182	-156.121	0	0
-44.2935	0	0	0	0	-217.96	-154.542	0	0
127.9287	0	0	0	0	-44.2935	-75.6095	0	0
-87.9602	0	0	0	0	127.9287	78.71629	0	0
162.4843	0	0	0	0	-87.9602	-51.1937	0	0
30.70648	0	0	0	0	162.4843	104.6209	0	0
35.48426	0	0	0	0	30.70648	50.72763	0	0
-128.071	0	0	0	0	35.48426	59.22572	0	0
-159.294	0	0	0	0	-128.071	-52.6699	0	0
-198.627	0	0	0	0	-159.294	-95.9237	0	0
-216.627	0	0	0	0	-198.627	-142.575	0	0
-226.405	0	0	0	0	-216.627	-151.432	0	0
-126.294	0	0	0	0	-226.405	-158.61	0	0
101.4843	0	0	0	0	-126.294	-106.438	0	0
345.9287	0	0	0	0	101.4843	35.55651	0	0
31.15093	0	0	0	0	345.9287	304.9661	0	0
45.03981	0	0	0	0	31.15093	121.8851	0	0
338.7065	0	0	0	0	45.03981	146.3381	0	0
-72.0713	0	0	0	0	338.7065	250.2406	0	0
-119.405	0	0	0	0	-72.0713	-39.3102	0	0
-219.405	0	0	0	0	-119.405	-89.1536	0	0
-226.405	0	0	0	0	-219.405	-150.099	0	0
-202.294	0	0	0	0	-226.405	-158.847	0	0
-226.405	0	0	0	0	-202.294	-137.011	0	0
28.48426	0	0	0	0	-226.405	-158.505	0	0
244.8176	0	0	0	0	28.48426	21.05948	0	0
279.4843	0	0	0	0	244.8176	157.9109	0	0
184.8176	0	0	0	0	279.4843	255.5268	0	0
149.5954	0	0	0	0	184.8176	156.3003	0	0
61.37315	0	0	0	0	149.5954	110.73	0	0
-39.8491	0	0	0	0	61.37315	1.969266	0	0
15.9287	0	0	0	0	-39.8491	-73.9073	0	0
-133.405	0	0	0	0	15.9287	-22.8875	0	0
-196.071	0	0	0	0	-133.405	-111.996	0	0
-226.405	0	0	0	0	-196.071	-132.922	0	0
-202.294	0	0	0	0	-226.405	-157.562	0	0
-134.516	0	0	0	0	-202.294	-148.359	0	0

-71.2935	0	0	0	0	-134.516	-123.962	0	0
-13.6269	0	0	0	0	-71.2935	-2.87246	0	0
286.0398	0	0	0	0	-13.6269	-1.29313	0	0
127.5954	0	0	0	0	286.0398	218.3397	0	0
176.1509	0	0	0	0	127.5954	136.3054	0	0
204.4843	0	0	0	0	176.1509	105.2628	0	0
115.5954	0	0	0	0	204.4843	156.2388	0	0
-91.5157	0	0	0	0	115.5954	78.26418	0	0
-43.8491	0	0	0	0	-91.5157	-68.1953	0	0
-85.1824	0	0	0	0	-43.8491	-68.1684	0	0
119.8176	0	0	0	0	-85.1824	-122.534	0	0
85.03981	0	0	0	0	119.8176	41.76683	0	0
198.262	0	0	0	0	85.03981	34.45878	0	0
187.7065	0	0	0	0	198.262	81.73578	0	0
178.9287	0	0	0	0	187.7065	103.2768	0	0
156.1509	0	0	0	0	178.9287	143.9166	0	0
219.5954	0	0	0	0	156.1509	60.97214	0	0
192.8176	0	0	0	0	219.5954	94.111	0	0
-63.0713	0	0	0	0	192.8176	96.62769	0	0
-218.627	0	0	0	0	-63.0713	-29.0071	0	0
-219.738	0	0	0	0	-218.627	-150.208	0	0
-226.405	0	0	0	0	-219.738	-154.978	0	0
-219.294	0	0	0	0	-226.405	-158.847	0	0
-78.738	0	0	0	0	-219.294	-153.848	0	0
216.5954	0	0	0	0	-78.738	-93.3018	0	0
366.1509	0	0	0	0	216.5954	91.72146	0	0
375.8176	0	0	0	0	366.1509	199.818	0	0
200.8176	0	0	0	0	375.8176	218.6398	0	0
124.4843	0	0	0	0	200.8176	137.404	0	0
35.59537	0	0	0	0	124.4843	122.552	0	0
-104.96	0	0	0	0	35.59537	-3.41048	0	0
-195.071	0	0	0	0	-104.96	-61.3493	0	0
-189.516	0	0	0	0	-195.071	-146.153	0	0
-226.405	0	0	0	0	-189.516	-98.9427	0	0
-225.627	0	0	0	0	-226.405	-158.847	0	0
-127.294	0	0	0	0	-225.627	-158.169	0	0
78.15093	0	0	0	0	-127.294	-104.624	0	0
365.3731	0	0	0	0	78.15093	-21.0571	0	0
485.8176	0	0	0	0	365.3731	160.8808	0	0
164.3731	0	0	0	0	485.8176	333.7289	0	0
91.70648	0	0	0	0	164.3731	68.06322	0	0
53.48426	0	0	0	0	91.70648	31.2362	0	0

1.706481	0	0	0	0	53.48426	40.81353	0	0
-24.2935	0	0	0	0	1.706481	29.8255	0	0
-101.849	0	0	0	0	-24.2935	-15.2884	0	0
-221.071	0	0	0	0	-101.849	-83.9971	0	0
-226.405	0	0	0	0	-221.071	-156.62	0	0
-133.96	0	0	0	0	-226.405	-158.356	0	0
252.7065	0	0	0	0	-133.96	-108.927	0	0
353.0398	0	0	0	0	252.7065	103.7765	0	0
284.4843	0	0	0	0	353.0398	311.3582	0	0
43.48426	0	0	0	0	284.4843	253.3446	0	0
-80.4046	0	0	0	0	43.48426	28.56226	0	0
61.15093	0	0	0	0	-80.4046	-25.3483	0	0
-137.849	0	0	0	0	61.15093	42.19321	0	0
-182.96	0	0	0	0	-137.849	-114.02	0	0
-213.96	0	0	0	0	-182.96	-132.95	0	0
-209.627	0	0	0	0	-213.96	-154.787	0	0
-226.405	0	0	0	0	-209.627	-150.491	0	0
-219.96	0	0	0	0	-226.405	-158.847	0	0
90.15093	0	0	0	0	-219.96	-150.19	0	0
-84.2935	0	0	0	0	90.15093	35.08457	0	0
92.0474	0	0	0	0	0	0	-0.0776	-25.6433
147.0474	0	0	0	0	0	0	92.0474	45.84273
-57.5151	0	0	0	0	0	0	147.0474	59.11594
-168.265	0	0	0	0	0	0	-57.5151	22.54366
-94.0151	0	0	0	0	0	0	-168.265	-163.917
-139.953	0	0	0	0	0	0	-94.0151	-123.196
-140.828	0	0	0	0	0	0	-139.953	-124.339
-168.578	0	0	0	0	0	0	-140.828	-165.341
-14.5776	0	0	0	0	0	0	-168.578	-162.02
-47.2026	0	0	0	0	0	0	-14.5776	-68.3063
427.5474	0	0	0	0	0	0	-47.2026	-3.79254
422.1724	0	0	0	0	0	0	427.5474	371.1946
223.6099	0	0	0	0	0	0	422.1724	196.4384
201.7974	0	0	0	0	0	0	223.6099	132.1749
83.0474	0	0	0	0	0	0	201.7974	152.4948
24.9224	0	0	0	0	0	0	83.0474	111.2677
-173.328	0	0	0	0	0	0	24.9224	-3.24895
-181.265	0	0	0	0	0	0	-173.328	-163.747
-181.015	0	0	0	0	0	0	-181.265	-171.703
-173.703	0	0	0	0	0	0	-181.015	-172.573
-169.89	0	0	0	0	0	0	-173.703	-172.784
-80.0776	0	0	0	0	0	0	-169.89	-169.812

74.1724	0	0	0	0	0	0	-80.0776	-63.8068
-97.2026	0	0	0	0	0	0	74.1724	96.33983
96.3599	0	0	0	0	0	0	-97.2026	-46.8986
40.7349	0	0	0	0	0	0	96.3599	126.5103
82.2974	0	0	0	0	0	0	40.7349	47.82792
-68.3901	0	0	0	0	0	0	82.2974	43.31077
-124.015	0	0	0	0	0	0	-68.3901	-71.9144
-162.265	0	0	0	0	0	0	-124.015	-106.857
-171.765	0	0	0	0	0	0	-162.265	-153.943
-180.578	0	0	0	0	0	0	-171.765	-165.547
-125.953	0	0	0	0	0	0	-180.578	-172.975
103.0474	0	0	0	0	0	0	-125.953	-106
275.7974	0	0	0	0	0	0	103.0474	33.22494
201.2349	0	0	0	0	0	0	275.7974	328.3835
120.1724	0	0	0	0	0	0	201.2349	63.86184
248.7974	0	0	0	0	0	0	120.1724	122.2937
-39.0151	0	0	0	0	0	0	248.7974	279.3787
-102.265	0	0	0	0	0	0	-39.0151	-50.1277
-167.953	0	0	0	0	0	0	-102.265	-94.4358
-181.265	0	0	0	0	0	0	-167.953	-166.441
-129.515	0	0	0	0	0	0	-181.265	-172.975
-181.078	0	0	0	0	0	0	-129.515	-161.003
15.8599	0	0	0	0	0	0	-181.078	-172.694
158.1099	0	0	0	0	0	0	15.8599	25.08518
200.1099	0	0	0	0	0	0	158.1099	186.1225
354.8599	0	0	0	0	0	0	200.1099	283.2442
168.1724	0	0	0	0	0	0	354.8599	95.51829
54.1724	0	0	0	0	0	0	168.1724	103.3245
-111.953	0	0	0	0	0	0	54.1724	3.153914
-13.5151	0	0	0	0	0	0	-111.953	-49.1934
-90.8901	0	0	0	0	0	0	-13.5151	-13.4789
-153.64	0	0	0	0	0	0	-90.8901	-126.437
-177.765	0	0	0	0	0	0	-153.64	-146.18
-167.203	0	0	0	0	0	0	-177.765	-172.896
-137.39	0	0	0	0	0	0	-167.203	-159.311
-1.6401	0	0	0	0	0	0	-137.39	-122.656
2.9849	0	0	0	0	0	0	-1.6401	-25.8759
288.2974	0	0	0	0	0	0	2.9849	-6.87069
191.1099	0	0	0	0	0	0	288.2974	215.756
37.5474	0	0	0	0	0	0	191.1099	114.0014
154.0474	0	0	0	0	0	0	37.5474	152.4242
54.7349	0	0	0	0	0	0	154.0474	172.7429

315.6099	0	0	0	0	0	0	94.9224	155.76
280.9224	0	0	0	0	0	0	315.6099	323.1843
68.6724	0	0	0	0	0	0	280.9224	253.9717
-45.2026	0	0	0	0	0	0	68.6724	19.22615
57.5474	0	0	0	0	0	0	-45.2026	-36.4407
-135.828	0	0	0	0	0	0	57.5474	42.92843
-136.39	0	0	0	0	0	0	-135.828	-114.059
-175.828	0	0	0	0	0	0	-136.39	-148.104
-159.89	0	0	0	0	0	0	-175.828	-166.656
-181.265	0	0	0	0	0	0	-159.89	-166.461
-165.765	0	0	0	0	0	0	-181.265	-172.975
32.0474	0	0	0	0	0	0	-165.765	-167.477
-0.0776	0	0	0	0	0	0	32.0474	54.11773

