

**PENDEKATAN MODEL FUNGSI TRANSFER *MULTI INPUT*  
UNTUK ANALISIS HUBUNGAN ANTARA LUAS PANEN DAN  
LUAS TAMBAH TANAM DENGAN PRODUKSI BAWANG MERAH  
DI JAWA TENGAH**



**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :  
YUNISA RATNA RESTI  
NIM. 24010211140075**

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2015**

**PENDEKATAN MODEL FUNGSI TRANSFER *MULTI INPUT*  
UNTUK ANALISIS HUBUNGAN ANTARA LUAS PANEN DAN  
LUAS TAMBAH TANAM DENGAN PRODUKSI BAWANG MERAH  
DI JAWA TENGAH**

**Disusun Oleh :  
YUNISA RATNA RESTI  
NIM. 24010211140075**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Statistika pada Jurusan Statistika**

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2015**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : **Pendekatan Model Fungsi Transfer *Multi Input* untuk Analisis Hubungan antara Luas Panen dan Luas Tambah Tanam dengan Produksi Bawang Merah di Jawa Tengah**

Nama : Yunisa Ratna Resti

NIM : 24010211140075

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 16 April 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 27 April 2015.

Semarang, 30 April 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika  
Fakultas Sains dan Matematika

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua,

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 195709141986032001

Sugito, S.Si, M.Si  
NIP. 197610192005011001

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pendekatan Model Fungsi Transfer *Multi Input* untuk Analisis Hubungan antara Luas Panen dan Luas Tambah Tanam dengan Produksi Bawang Merah di Jawa Tengah

Nama : Yunisa Ratna Resti

NIM : 24010211140075

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 16 April 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 27 April 2015.

Semarang, 30 April 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika  
Fakultas Sains dan Matematika



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua,

Sugito, S.Si, M.Si  
NIP. 197610192005011001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : **Pendekatan Model Fungsi Transfer *Multi Input* untuk Analisis Hubungan antara Luas Panen dan Luas Tambah Tanam dengan Produksi Bawang Merah di Jawa Tengah**

Nama : Yunisa Ratna Resti

NIM : 24010211140075

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada Sidang Tugas Akhir tanggal 16 April 2015.

Semarang, 30 April 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si  
NIP. 197202022008011018

Rita Rahmawati, S.Si, M.Si  
NIP. 198009102005012002

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : **Pendekatan Model Fungsi Transfer *Multi Input* untuk Analisis Hubungan antara Luas Panen dan Luas Tambah Tanam dengan Produksi Bawang Merah di Jawa Tengah**

Nama : Yunisa Ratna Resti

NIM : 24010211140075

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada Sidang Tugas Akhir tanggal 16 April 2015.


Semarang, 30 April 2015

Pembimbing I



Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si  
NIP. 197202022008011018

Pembimbing II



Rita Rahmawati, S.Si, M.Si  
NIP. 198009102005012002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir yang berjudul: “Pendekatan Model Fungsi Transfer *Multi Input* untuk Analisis Hubungan antara Luas Panen dan Luas Tambah Tanam dengan Produksi Bawang Merah di Jawa Tengah” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Pembuatan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si dan Ibu Rita Rahmawati, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan II.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika.
4. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Tengah yang telah memberikan izin penggunaan data dalam Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Semarang, 30 April 2015

Penulis

## ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dengan produsen terbesar berada di Provinsi Jawa Tengah. Kebutuhan konsumen terhadap bawang merah terus meningkat tetapi jumlah pasokan bawang merah di pasaran terbatas. Jumlah pasokan bawang merah ini bergantung pada volume produksi bawang merah dari petani yang dipengaruhi oleh faktor-faktor dari awal penanaman hingga panen seperti luas area panen dan luas penambahan lahan yang ditanami bawang merah. Adapun data yang digunakan untuk pemodelan ini adalah data produksi bawang merah di Jawa Tengah yang dicatat oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Tengah setiap bulan. Pada penelitian ini digunakan metode pemodelan fungsi transfer *multi input* yang merupakan integrasi dari model ARIMA dan model regresi berganda. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan deret *output* produksi bawang merah dengan dua deret *input* yaitu luas panen dan luas tambah tanam mulai dari Januari 2004 sampai dengan November 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara luas panen dengan produksi bawang merah mulai dari waktu ke  $t=0$  selama 2 periode dan luas tambah tanam juga signifikan mempengaruhi produksi bawang merah dari waktu ke  $t=0$ . Model fungsi transfer *multi input* ini menghasilkan nilai AIC sebesar 3088,484.

**Kata Kunci:** Fungsi Transfer *Multi Input*, Bawang Merah

## ABSTRACT

Onion is one of horticulture commodity which is consumed by many Indonesians with Central Java as its largest producer. The consumer's need of onion keeps raising but, unfortunately, its number in the marketplace is limited. The onion supply depend on onion's production which is affected by some factors, such as the land condition from the beginning when cultivation is started until the harvesting come such as area of harvesting and area of additional cultivation. So that onion's production modeling which influenced by significant factors is needed to predict the crops volume in the future. Data which is used to production modeling are data of onion's production in Jawa Tengah, these data is written by Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Tengah in every month. This research use multiple input transfer function model, which is an integration of ARIMA and regression model. This research aimed at modelling output series of onion production using two input series, i.e. area of harvesting and area of additional cultivation, from January 2004 to November 2014. The result showed that there is a significant correlation between area of harvesting and onion production, starting from lag  $t=0$  during two periods, as well as area of additional cultivation toward the production from lag  $t=0$ . This multiple input transfer function method resulted in AIC valued at 3088.484.

**Keywords:** Multiple Input Transfer Function, Onion

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep Dasar Runtun Waktu .....	6
2.1.1 Stasioneritas .....	6
2.1.2 Fungsi Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial .....	9
2.1.3 Identifikasi Model AR, MA, dan ARMA .....	12
A. Proses Autoregresif (AR) Orde $p$ .....	16
B. Proses Moving Average (MA) Orde $q$ .....	16

C. Proses ARMA ( $p,q$ ) .....	17
D. Proses ARIMA ( $p,d,q$ ).....	17
2.1.4 Asumsi Pemodelan ARIMA ( $p,d,q$ ) .....	17
2.1.5 Uji Signifikansi Parameter .....	17
2.2 Konsep Fungsi Transfer .....	18
2.2.1 Model Fungsi Transfer .....	19
2.2.2 Tahap Pembentukan Model Fungsi Transfer .....	21
2.3 Bawang Merah .....	31
2.3.1 Produksi Bawang Merah .....	33
2.3.2 Luas Panen dan Luas Tambah Tanam Bawang Merah.....	34
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Sumber Data .....	35
3.2 Variabel Penelitian .....	35
3.3 <i>Software</i> yang Digunakan.....	35
3.4 Langkah Analisis .....	36
3.5 <i>Flowchart</i> .....	37
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data .....	39
4.2 Pengujian Stasioneritas pada Deret <i>Input</i> dan Deret <i>Output</i> ..	40
4.2.1 Data Produksi Bawang Merah .....	40
4.2.2 Data Luas Panen Bawang Merah .....	42
4.2.3 Data Luas Tambah Tanam Bawang Merah.....	44
4.3 Identifikasi Proses ARIMA .....	47

4.4	Pemutihan Deret <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	51
4.4.1	Pemutihan Deret <i>Input</i> Luas Panen.....	51
4.4.2	Pemutihan Deret <i>Input</i> Luas Tambah Tanam .....	51
4.4.3	Pemutihan Deret <i>Output</i> Produksi Bawang Merah ....	51
4.5	Perhitungan Korelasi Silang dan Autokorelasi untuk Deret <i>Input</i> dan <i>Output</i> yang Sudah Diputihkan .....	52
4.6	Penetapan (b,r,s) untuk Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> yang Menghubungkan Deret <i>Input</i> ke Deret <i>Output</i> .....	53
4.7	Estimasi Parameter Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> .....	55
4.8	Diagnostik Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> .....	56
4.8.1	Pengujian Autokorelasi untuk Nilai Residual Akhir $a_t$ .....	57
4.8.2	Pengujian Korelasi Silang antara Nilai Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> dengan Deret <i>Input</i> Luas Panen yang Diputihkan .....	58
4.8.3	Pengujian Korelasi Silang antara Nilai Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> dengan Deret <i>Input</i> Luas Tambah Tanam yang Diputihkan.....	59
4.8.4	Uji <i>Langrange Multiplier (LM)</i> untuk Pengujian Heteroskedastisitas Residual .....	60
4.9	Penggunaan Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> untuk Peramalan .....	61

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN .....	67

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1</b>	Identifikasi Proses ARMA ..... 15
<b>Tabel 2</b>	Statistik Deskriptif Data Penelitian Tanaman Bawang Merah ..... 39
<b>Tabel 3</b>	Estimasi Parameter Model untuk Data Luas Panen ..... 48
<b>Tabel 4</b>	Estimasi Parameter Model untuk Data Luas Tambah Tanam ..... 50
<b>Tabel 5</b>	Identifikasi Nilai (b,r,s)..... 54
<b>Tabel 6</b>	Estimasi Parameter Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> ..... 55
<b>Tabel 7</b>	Nilai Pemeriksaan Autokorelasi Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> ..... 57
<b>Tabel 8</b>	Nilai Pemeriksaan Korelasi Silang Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> untuk Variabel Luas Panen..... 58
<b>Tabel 9</b>	Nilai Pemeriksaan Korelasi Silang Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> untuk Variabel Variabel Luas Tambah Tanam ..... 59
<b>Tabel 10</b>	Uji <i>Langrange Multiplier</i> Residual Model ..... 61
<b>Tabel 11</b>	Nilai Peramalan Produksi Bawang Merah dengan Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> ..... 62

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1</b>	Proses AR (1)..... 12
<b>Gambar 2</b>	Proses MA (1)..... 13
<b>Gambar 3</b>	Proses ARMA (1,1) ..... 14
<b>Gambar 4</b>	Konsep Fungsi Transfer ..... 19
<b>Gambar 5</b>	<i>Flowchart</i> Analisis..... 38
<b>Gambar 6</b>	Plot Runtun Waktu Produksi ..... 40
<b>Gambar 7</b>	Plot Runtun Waktu Produksi Setelah Dilakukan Diferensi .. 41
<b>Gambar 8</b>	Plot Runtun Waktu Luas Panen ..... 43
<b>Gambar 9</b>	Plot Runtun Waktu Luas Panen Setelah Dilakukan Diferensi..... 44
<b>Gambar 10</b>	Plot Runtun Waktu Luas Tambah Tanam..... 45
<b>Gambar 11</b>	Plot Runtun Waktu Luas Tambah Tanam Setelah Dilakukan Diferensi ..... 46
<b>Gambar 12</b>	Plot ACF Luas Panen..... 47
<b>Gambar 13</b>	Plot PACF Luas Panen..... 47
<b>Gambar 14</b>	Plot ACF Luas Tambah Tanam ..... 49
<b>Gambar 15</b>	Plot PACF Luas Tambah Tanam ..... 49

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

<b>Lampiran 1</b>	Data Produksi, Luas Panen, dan Luas Tambah Tanam Komoditas Bawang Merah di Jawa Tengah dari Januari 2004 sampai Desember 2013.....	67
<b>Lampiran 2</b>	<i>Output</i> Uji Stasioneritas Variabel Produksi.....	71
<b>Lampiran 3</b>	<i>Output</i> Uji Stasioneritas Variabel Luas Panen.....	72
<b>Lampiran 4</b>	<i>Output</i> Uji Stasioneritas Variabel Luas Panen.....	73
<b>Lampiran 5</b>	<i>Output</i> Program Minitab untuk Model ARIMA Variabel <i>Input</i> .....	74
<b>Lampiran 6</b>	<i>Output</i> Program Ms. Excel Nilai Pemutihan Deret <i>Input</i> .....	75
<b>Lampiran 7</b>	Nilai dan Plot Korelasi Silang antara Deret <i>Input</i> dan <i>Output</i> yang Diputihkan.....	79
<b>Lampiran 8</b>	Identifikasi Nilai (b,r,s).....	82
<b>Lampiran 9</b>	<i>Output</i> Program SAS 9.0 Model Fungsi Transfer <i>Multi</i> <i>Input</i> .....	84
<b>Lampiran 10</b>	<i>Output</i> Program SAS 9.0 Pengujian Asumsi Residual Model dan Peramalan .....	85
<b>Lampiran 11</b>	Sintaks Program SAS Pemodelan dan Peramalan Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> .....	86
<b>Lampiran 12</b>	Tabel Augmented Dickey-Fuller .....	87
<b>Lampiran 13</b>	Tabel Distribusi t.....	88
<b>Lampiran 14</b>	Tabel Distribusi Chi-Square .....	89

## ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dengan produsen terbesar berada di Provinsi Jawa Tengah. Kebutuhan konsumen terhadap bawang merah terus meningkat tetapi jumlah pasokan bawang merah di pasaran terbatas. Jumlah pasokan bawang merah ini bergantung pada volume produksi bawang merah dari petani yang dipengaruhi oleh faktor-faktor dari awal penanaman hingga panen seperti luas area panen dan luas penambahan lahan yang ditanami bawang merah. Adapun data yang digunakan untuk pemodelan ini adalah data produksi bawang merah di Jawa Tengah yang dicatat oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Tengah setiap bulan. Pada penelitian ini digunakan metode pemodelan fungsi transfer *multi input* yang merupakan integrasi dari model ARIMA dan model regresi berganda. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan deret *output* produksi bawang merah dengan dua deret *input* yaitu luas panen dan luas tambah tanam mulai dari Januari 2004 sampai dengan November 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara luas panen dengan produksi bawang merah mulai dari waktu ke  $t=0$  selama 2 periode dan luas tambah tanam juga signifikan mempengaruhi produksi bawang merah dari waktu ke  $t=0$ . Model fungsi transfer *multi input* ini menghasilkan nilai AIC sebesar 3088,484.

**Kata Kunci:** Fungsi Transfer *Multi Input*, Bawang Merah

## ABSTRACT

Onion is one of horticulture commodities which is consumed by many Indonesians with Central Java as its largest producer. The consumer's need of onion keeps raising but, unfortunately, its number in the marketplace is limited. The onion supply depends on onion's production which is affected by some factors, such as the land condition from the beginning when cultivation is started until the harvesting comes such as area of harvesting and area of additional cultivation. So that onion's production modeling which is influenced by significant factors is needed to predict the crop volume in the future. Data which is used for production modeling are data of onion's production in Jawa Tengah, these data are written by Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Tengah in every month. This research uses multiple input transfer function model, which is an integration of ARIMA and regression model. This research aimed at modeling output series of onion production using two input series, i.e. area of harvesting and area of additional cultivation, from January 2004 to November 2014. The result showed that there is a significant correlation between area of harvesting and onion production, starting from lag  $t=0$  during two periods, as well as area of additional cultivation toward the production from lag  $t=0$ . This multiple input transfer function method resulted in AIC valued at 3088.484.

**Keywords:** Multiple Input Transfer Function, Onion

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep Dasar Runtun Waktu .....	6
2.1.1 Stasioneritas .....	6
2.1.2 Fungsi Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial .....	9
2.1.3 Identifikasi Model AR, MA, dan ARMA .....	12
A. Proses Autoregresif (AR) Orde $p$ .....	16
B. Proses Moving Average (MA) Orde $q$ .....	16

C. Proses ARMA ( $p,q$ ) .....	17
D. Proses ARIMA ( $p,d,q$ ).....	17
2.1.4 Asumsi Pemodelan ARIMA ( $p,d,q$ ) .....	17
2.1.5 Uji Signifikansi Parameter .....	17
2.2 Konsep Fungsi Transfer .....	18
2.2.1 Model Fungsi Transfer .....	19
2.2.2 Tahap Pembentukan Model Fungsi Transfer .....	21
2.3 Bawang Merah .....	31
2.3.1 Produksi Bawang Merah .....	33
2.3.2 Luas Panen dan Luas Tambah Tanam Bawang Merah.....	34
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Sumber Data .....	35
3.2 Variabel Penelitian .....	35
3.3 <i>Software</i> yang Digunakan.....	35
3.4 Langkah Analisis .....	36
3.5 <i>Flowchart</i> .....	37
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data .....	39
4.2 Pengujian Stasioneritas pada Deret <i>Input</i> dan Deret <i>Output</i> ..	40
4.2.1 Data Produksi Bawang Merah .....	40
4.2.2 Data Luas Panen Bawang Merah .....	42
4.2.3 Data Luas Tambah Tanam Bawang Merah.....	44
4.3 Identifikasi Proses ARIMA .....	47

4.4	Pemutihan Deret <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	51
4.4.1	Pemutihan Deret <i>Input</i> Luas Panen.....	51
4.4.2	Pemutihan Deret <i>Input</i> Luas Tambah Tanam .....	51
4.4.3	Pemutihan Deret <i>Output</i> Produksi Bawang Merah ....	51
4.5	Perhitungan Korelasi Silang dan Autokorelasi untuk Deret <i>Input</i> dan <i>Output</i> yang Sudah Diputihkan .....	52
4.6	Penetapan (b,r,s) untuk Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> yang Menghubungkan Deret <i>Input</i> ke Deret <i>Output</i> .....	53
4.7	Estimasi Parameter Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> .....	55
4.8	Diagnostik Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> .....	56
4.8.1	Pengujian Autokorelasi untuk Nilai Residual Akhir $a_t$ .....	57
4.8.2	Pengujian Korelasi Silang antara Nilai Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> dengan Deret <i>Input</i> Luas Panen yang Diputihkan .....	58
4.8.3	Pengujian Korelasi Silang antara Nilai Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> dengan Deret <i>Input</i> Luas Tambah Tanam yang Diputihkan.....	59
4.8.4	Uji <i>Langrange Multiplier (LM)</i> untuk Pengujian Heteroskedastisitas Residual .....	60
4.9	Penggunaan Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> untuk Peramalan .....	61

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN .....	67

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1</b>	Identifikasi Proses ARMA ..... 15
<b>Tabel 2</b>	Statistik Deskriptif Data Penelitian Tanaman Bawang Merah ..... 39
<b>Tabel 3</b>	Estimasi Parameter Model untuk Data Luas Panen..... 48
<b>Tabel 4</b>	Estimasi Parameter Model untuk Data Luas Tambah Tanam ..... 50
<b>Tabel 5</b>	Identifikasi Nilai (b,r,s)..... 54
<b>Tabel 6</b>	Estimasi Parameter Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> ..... 55
<b>Tabel 7</b>	Nilai Pemeriksaan Autokorelasi Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> ..... 57
<b>Tabel 8</b>	Nilai Pemeriksaan Korelasi Silang Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> untuk Variabel Luas Panen..... 58
<b>Tabel 9</b>	Nilai Pemeriksaan Korelasi Silang Residual Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> untuk Variabel Variabel Luas Tambah Tanam ..... 59
<b>Tabel 10</b>	Uji <i>Langrange Multiplier</i> Residual Model ..... 61
<b>Tabel 11</b>	Nilai Peramalan Produksi Bawang Merah dengan Model Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> ..... 62

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1</b>	Proses AR (1)..... 12
<b>Gambar 2</b>	Proses MA (1)..... 13
<b>Gambar 3</b>	Proses ARMA (1,1) ..... 14
<b>Gambar 4</b>	Konsep Fungsi Transfer ..... 19
<b>Gambar 5</b>	<i>Flowchart</i> Analisis..... 38
<b>Gambar 6</b>	Plot Runtun Waktu Produksi ..... 40
<b>Gambar 7</b>	Plot Runtun Waktu Produksi Setelah Dilakukan Diferensi .. 41
<b>Gambar 8</b>	Plot Runtun Waktu Luas Panen ..... 43
<b>Gambar 9</b>	Plot Runtun Waktu Luas Panen Setelah Dilakukan Diferensi..... 44
<b>Gambar 10</b>	Plot Runtun Waktu Luas Tambah Tanam..... 45
<b>Gambar 11</b>	Plot Runtun Waktu Luas Tambah Tanam Setelah Dilakukan Diferensi ..... 46
<b>Gambar 12</b>	Plot ACF Luas Panen..... 47
<b>Gambar 13</b>	Plot PACF Luas Panen..... 47
<b>Gambar 14</b>	Plot ACF Luas Tambah Tanam ..... 49
<b>Gambar 15</b>	Plot PACF Luas Tambah Tanam ..... 49

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

<b>Lampiran 1</b>	Data Produksi, Luas Panen, dan Luas Tambah Tanam Komoditas Bawang Merah di Jawa Tengah dari Januari 2004 sampai Desember 2013.....	67
<b>Lampiran 2</b>	<i>Output</i> Uji Stasioneritas Variabel Produksi.....	71
<b>Lampiran 3</b>	<i>Output</i> Uji Stasioneritas Variabel Luas Panen.....	72
<b>Lampiran 4</b>	<i>Output</i> Uji Stasioneritas Variabel Luas Panen.....	73
<b>Lampiran 5</b>	<i>Output</i> Program Minitab untuk Model ARIMA Variabel <i>Input</i> .....	74
<b>Lampiran 6</b>	<i>Output</i> Program Ms. Excel Nilai Pemutihan Deret <i>Input</i> .....	75
<b>Lampiran 7</b>	Nilai dan Plot Korelasi Silang antara Deret <i>Input</i> dan <i>Output</i> yang Diputihkan.....	79
<b>Lampiran 8</b>	Identifikasi Nilai (b,r,s).....	82
<b>Lampiran 9</b>	<i>Output</i> Program SAS 9.0 Model Fungsi Transfer <i>Multi</i> <i>Input</i> .....	84
<b>Lampiran 10</b>	<i>Output</i> Program SAS 9.0 Pengujian Asumsi Residual Model dan Peramalan .....	85
<b>Lampiran 11</b>	Sintaks Program SAS Pemodelan dan Peramalan Fungsi Transfer <i>Multi Input</i> .....	86
<b>Lampiran 12</b>	Tabel Augmented Dickey-Fuller .....	87
<b>Lampiran 13</b>	Tabel Distribusi t.....	88
<b>Lampiran 14</b>	Tabel Distribusi Chi-Square .....	89

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah negara pertanian yang terletak di daerah tropis dengan wilayah cukup luas dan memiliki variasi agroklimat. Melihat kondisi ini, Indonesia menjadi daerah potensial bagi pengembangan hortikultura yaitu budidaya tanaman buah-buahan, sayuran, obat-obatan dan tanaman hias (Zulkarnain, 2010). Variasi agroklimat menguntungkan bagi Indonesia karena musim buah, sayur dan bunga dapat berlangsung sepanjang tahun.

Bawang merah merupakan salah satu produk komoditas hortikultura. Bawang merah tergolong salah satu jenis bawang yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Konsumsi bawang merah tidak dalam jumlah yang besar tetapi digunakan setiap hari oleh masyarakat Indonesia sebagai bumbu masakan, bahkan sekarang penggunaannya sudah memasuki bisnis restoran dan industri makanan untuk diolah menjadi bawang goreng (Wibowo, 2009).

Kebutuhan konsumen bawang merah yang terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk ini berbeda kondisi dengan jumlah pasokan bawang merah di pasaran. Hal ini terjadi karena pasokan bawang merah yang berasal dari hasil panen petani lokal memiliki volume fluktuatif yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi lahan, cuaca, hama tanaman, pencahayaan, pengairan, dan sebagainya. Jika kebutuhan bawang merah tidak dapat terpenuhi oleh pasokan yang ada, maka akan terjadi kelangkaan yang berimbas pada kenaikan harga. Untuk menutupi kekurangan pasokan bawang merah dalam negeri

bisa dilakukan dengan cara impor produk dari negara lain, tetapi sekarang kuota impor beberapa produk hortikultura dibatasi untuk melindungi produk petani dalam negeri. Teknik lain untuk meningkatkan jumlah produksi dalam negeri terus dikembangkan oleh Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura bekerja sama dengan *stakeholder* dan kelompok tani bawang merah di daerah-daerah produsen bawang merah.

Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, Jawa Tengah merupakan produsen bawang merah terbesar di Indonesia, kemudian diikuti oleh Jawa Timur dan Jawa Barat. Budidaya tanaman bawang merah di Jawa Tengah dilakukan sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) Budidaya Bawang Merah yang harus dijalankan oleh petani bawang merah di bawah pengawasan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Tengah bekerja sama dengan *stakeholder* setempat. Tujuannya, hasil produksi dapat sesuai target yang telah ditetapkan sebelumnya dan dapat memenuhi permintaan pasar. Hasil produksi bawang merah dicatat setiap bulan beserta faktor-faktor yang berkaitan dengan budidaya tanaman seperti kondisi lahan dari awal penanaman hingga panen.

Faktor-faktor yang ada dalam budidaya bawang merah ada yang berpengaruh secara signifikan terhadap hasil produksi maupun tidak. Beberapa faktor yang signifikan mempengaruhi hasil produksi dapat menjadi parameter dalam memprediksi volume produksi di waktu yang akan datang. Nilai prediksi ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi teknik budidaya seperti besar area luas tanam yang akan ditambah pada musim tanam berikutnya hingga penanganan

pasca panen dan penentuan target produktivitas bawang merah untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Untuk mendapatkan nilai prediksi produksi bawang merah diperlukan suatu model untuk mengestimasi produksi bawang merah di waktu yang akan datang berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan. Beberapa penelitian sebelumnya melakukan pemodelan terhadap hasil produksi tanaman yang melibatkan faktor luas lahan tanam dan luas panen menggunakan analisis regresi yang kemudian ditransformasi menggunakan fungsi Cobb Douglas. Sugiartiningsih (2012) melakukan pemodelan untuk mengetahui apakah ada pengaruh luas lahan tanam terhadap hasil produksi jagung di Indonesia pada periode 1990-2006 menggunakan analisis regresi dan analisis ekonomi. Hasilnya, luas lahan berpengaruh signifikan terhadap produksi jagung di Indonesia. Pemodelan untuk mengetahui pengaruh luas panen terhadap hasil produksi tanaman pangan dan perkebunan di Kalimantan Timur pernah dilakukan oleh Nindia Ekaputri (2008) dengan menggunakan metode Fungsi Cobb Douglas. Dari analisis tersebut diperoleh hasil bahwa luas panen berpengaruh signifikan terhadap produksi tanaman pangan dan perkebunan di Kalimantan Timur.

Pemodelan menggunakan analisis regresi tersebut belum memperhatikan efek dari data runtun waktu. Oleh karena itu, untuk memperoleh nilai prediksi dari data yang memiliki hubungan antara variabel prediktor terhadap variabel respon dengan jenis data runtun waktu, maka digunakan analisis model fungsi transfer yang merupakan integrasi dari model ARIMA dan model regresi.

Berdasarkan latar belakang tersebut dalam tugas akhir ini akan dilakukan pemodelan fungsi transfer untuk memprediksi volume produksi yang dipengaruhi

oleh faktor luas panen dan luas tambah tanam untuk tanaman bawang merah selama 6 bulan ke depan pada periode bulan Desember 2014 sampai dengan Mei 2015 sehingga dapat digunakan sebagai bahan perencanaan mulai dari penentuan luas lahan yang akan ditanam bawang merah sampai dengan pemasaran bawang merah yang optimal agar mampu memenuhi kebutuhan bawang merah dalam negeri dan mampu menghasilkan devisa negara dengan ekspor ke beberapa negara ASEAN seperti Malaysia, Thailand, Singapura, dan Filipina.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana cara menentukan model fungsi transfer *multi input* terbaik untuk memodelkan hubungan antara luas panen dan luas tambah tanam dengan produksi bawang merah di Jawa Tengah?
2. Bagaimana prediksi produksi bawang merah untuk bulan Desember 2014 sampai dengan Mei 2015 di Jawa Tengah?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dari rumusan masalah, penulis membatasi masalah banyaknya variabel *input* dan banyaknya data yang digunakan dalam analisis. Variabel *input* yang digunakan dibatasi sebanyak dua variabel yaitu luas panen dan luas tambah tanam. Sedangkan data yang digunakan yaitu periode Januari 2004 sampai dengan November 2014 yang terdiri dari data produksi sebagai variabel *output* serta data

luas panen dan luas tambah tanam sebagai variabel *input*. Pada pembahasan ini tidak dilakukan uji invertibilitas untuk model *Moving Average* (MA).

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan model fungsi transfer *multi input* terbaik.
2. Menghitung prediksi produksi bawang merah pada bulan Desember 2014 sampai dengan Mei 2015 di Jawa Tengah.