

**TUGAS AKHIR - KS 091336**

**PEMODELAN HARGA PRODUSEN GABAH UNTUK  
MELINDUNGI KESEJAHTERAAN PETANI  
MENGUNAKAN MODEL SISTEM DINAMIK UNTUK  
MENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERUM-  
BULOG**

**ADITYAS ISMAWATI  
NRP 5209 100 129**

**Dosen Pembimbing  
Erma Suryani, ST, MT, Ph.D**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014**

**FINAL PROJECT - KS 091336**

**MODELLING PADDY PRODUCER PRICE TO PROTECT FARMERS WELFARE BY USING SYSTEM DYNAMIC MODEL FOR SUPPORTING DECISION MAKING IN PERUM BULOG**

**ADITYAS ISMAWATI**  
NRP 5209 100 129

**Supervisors**  
Erma Suryani, ST, MT, Ph.D

**JURUSAN SISTEM INFORMASI**  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014

**PEMODELAN HARGA PRODUSEN GABAH UNTUK  
MELINDUNGI KESEJAHTERAAN PETANI  
MENGUNAKAN MODEL SISTEM DINAMIK UNTUK  
MENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERUM  
BULOG**

**Nama Mahasiswa** : Adityas Ismawati  
**NRP** : 5209 100 129  
**Jurusan** : Sistem Informasi,  
Fakultas Teknologi Informasi  
**Dosen Pembimbing** : Erma Suryani, ST, MT, Ph.D

**Abstrak**

*Pemberian jaminan harga produsen gabah oleh Perum Bulog merupakan salah satu usaha untuk melindungi kesejahteraan petani padi. Disisi lain, kesejahteraan petani juga dipengaruhi dari hasil produksi padi atau gabah yang berdampak pada jumlah pendapatan & keuntungan yang diterima petani.*

*Penetapan harga produsen gabah tidak secara langsung dipengaruhi oleh produksi namun masih ada beberapa faktor-faktor nonliner lainnya, seperti ketersediaan lahan, jumlah permintaan, persediaan beras, harga beras dan lainnya. Adanya faktor-faktor nonlinear tersebut maka pemodel simulasi yang dapat digunakan untuk menentukan harga produsen gabah adalah metode sistem dinamik.*

*Setelah dilakukan pemodelan simulasi menunjukkan bahwa harga produsen gabah dipengaruhi oleh produktivitas padi di Jawa Timur. Terbukti dari hasil skenariosasi dar 6 rancangan skenario bahwa skenario intensifikasi tanam (peningkatan produktivitas mencapai ) berdampak pada penurunan harga menjadi Rp 3.862/kg tetapi keuntungan yang diperoleh meningkat 33,33%. Kemudian, skenario yang memberikan hasil terbaik adalah skenario dengan penjuala gabah bentuk gabah kering giling (GKG) dengan revitalisasi sehingga harga produsen gabah mencapai Rp. 4.557/kg dan keuntungan meningkat hingga 41,84%.*

***Kata kunci :*** *Harga, Sistem Dinamik, Simulasi, Kesejahteraan Petani*

# MODELLING PADDY PRODUCER PRICE TO PROTECT FARMERS WELFARE BY USING SYSTEM DYNAMIC MODEL FOR SUPPORTING DECISION MAKING IN PERUM BULOG

**Name** : Adityas Ismawati  
**Student's Reg. Number** : 5209 100 129  
**Department** : Information Systems,  
Faculty of Information Technology  
**Supervisors** : Erma Suryani, ST, MT, Ph.D.

## Abstract

*Paddy producer price guarantees is one proof of Perum Bulog to protect the welfare of farmers. However, the welfare of farmers is influenced by paddy or production that affects to revenue and profit of farmers.*

*Pricing of producer price is not directly affected by production. But, there are other nonlinear factors, such as availability of land, demand, supply, and rice price. Because of these nonlinear factors, modelers can be used simulation model to determine paddy producer price by system dynamic mode.*

*After simulation modelling, it shows that paddy producer price is affected by paddy productivity in East Java. It's proven on result of 6 plan scenario that have been made. scenario result show that plant intensification ( 8-16,3% productivity growth every year) affects to decreasing paddy producer price at Rp 3.862/kg and increasing profit of farmers till 33,33%. Then, the best scenario result is selling paddy as dried paddy not wet paddy by technology revitalization so paddy producer price increase till Rp 4.557/kg and profit of farmers increase till 41,84% too.*

**Keywords:** *Price, Systems Dynamic, Simulation, Farmers Welfare*

*(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)*

**PEMODELAN HARGA PRODUSEN GABAH UNTUK  
MELINDUNGI KESEJAHTERAAN PETANI  
MENGUNAKAN MODEL SISTEM DINAMIK UNTUK  
MENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERUM  
BULOG  
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**Pada  
Jurusan Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh:**

**ADITYAS ISMAWATI**

**5209 100 129**

**Surabaya,**

**Juli 2014**

**KETUA  
JURUSAN SISTEM INFORMASI**

**Dr. Eng. Febriliyan Sanjaya, S.Kom, M.Kom**

**NIP 19730219199802 1 001**

**PEMODELAN HARGA PRODUSEN GABAH UNTUK  
MELINDUNGI KESEJAHTERAAN PETANI  
MENGUNAKAN MODEL SISTEM DINAMIK UNTUK  
MENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERUM  
BULOG  
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**Pada  
Jurusan Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh:**

**ADITYAS ISMAWATI  
5209 100 129**

**Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian  
Periode Wisuda**

**13 Juni 2014  
: September 2014**

**Erma Suryani, ST, MT, Ph.D**

**(Pembimbing I)**

**Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Eng**

**(Penguji 1)**

**Retno Aulia Vinarti, S.Kom, M.Kom**

**(Penguji 2)**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa dihaturkan kepada Yang Maha Memberi Hidup Allah SWT. yang telah senantiasa memberikan rahmat dan hidayah kepada kita semua baik jasmani maupun rohani. Allah SWT. yang selalu memberikan kekuatan luar biasa sehingga tugas akhir dengan judul “**Pemodelan Harga Produsen Gabah Untuk Melindungi Kesejahteraan Petani Menggunakan Sistem Dinamik Sebagai Pendukung Pembuatan Keputusan Pada Perum Bulog**” dapat terselesaikan dengan baik. Sebagai salah satu syarat kelulusan meraih gelar Sarjana di Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dengan terselesaikannya tugas akhir ini, maka berakhir pula masa studi penulis di kampus tercinta ini.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, diantaranya :

- Ibu, Bapak, Hunchan, dan seluruh keluarga tercinta yang tak henti memberikan doa, semangat dan nasehat kepada penulis selama ini. Terima kasih yang tak terhingga atas begitu besarnya kasih sayang diberikan.
- Bapak, Ibu Dosen, dan staff Jurusan Sistem Informasi yang telah menjadi pendidik dan pengajar membagikan banyak sekali ilmu kepada penulis sejak awal penulis masuk ke JSI sebagai mahasiswa hingga lulus.
- Ibu Erma Suryani, ST, MT, Ph.D sebagai Dosen Pembimbing tugas akhir penulis, terim kasih telah membantu dan memotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir dan mencapai kelulusan.
  - Bapak Rully Agus Hendrawan, S.Kom, M.Eng. dan Ibu Retno Aulia Vinarti S.Kom, M.Kom sebagai Dosen Pen terima kasih atas waktu dan perhatian yang diberikan kepada penulis selama proses pengerjaan tugas akhir.
- Seluruh perisai AE9IS, keluarga kedua yang selama ini telah memberikan tawa canda dari awal masuk kuliah hingga

selesai tugas akhir ini, Ridha, SungSung, Pupud, Onny, Ilmi, Widya, Debbie, serta semua yang telah menjadi tempat cerita yang tidak sempat disebutkan. Terima kasih sudah membantu dalam memberikan keceriaan di sela-sela masa kuliah.

- Teman-teman masa kecilku, poyo's family, Zainab, Ovi, dan Lulud; Teman-teman MNC08, Kiki, Retty, Mami, Cipruz, dan Rika. Terima kasih banyak atas kehadiran yang selalu membawa kebahagiaan dan semangat kapanpun untuk menghela nafas sejenak dari kesibukan sehari-hari.
- Mbak Anik dan Mas Iin yang selalu ada untuk membantu di saat penulis kesulitan selama masa perkuliahan. Penulis sangat berterima kasih atas segala kebaikan dan kesabaran menghadapi penulis yang mungkin sudah sangat menyusahkan.
- Pihak-pihak yang telah wara-wiri dalam hidup penulis dan tidak bisa disebut namanya satu-persatu. Terima kasih atas bantuan selama ini.

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki dari tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis berharap agar tugas akhir ini dapat dikembangkan di waktu yang akan datang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini memberikan manfaat kepada para pembaca.

Surabaya, Juli 2014

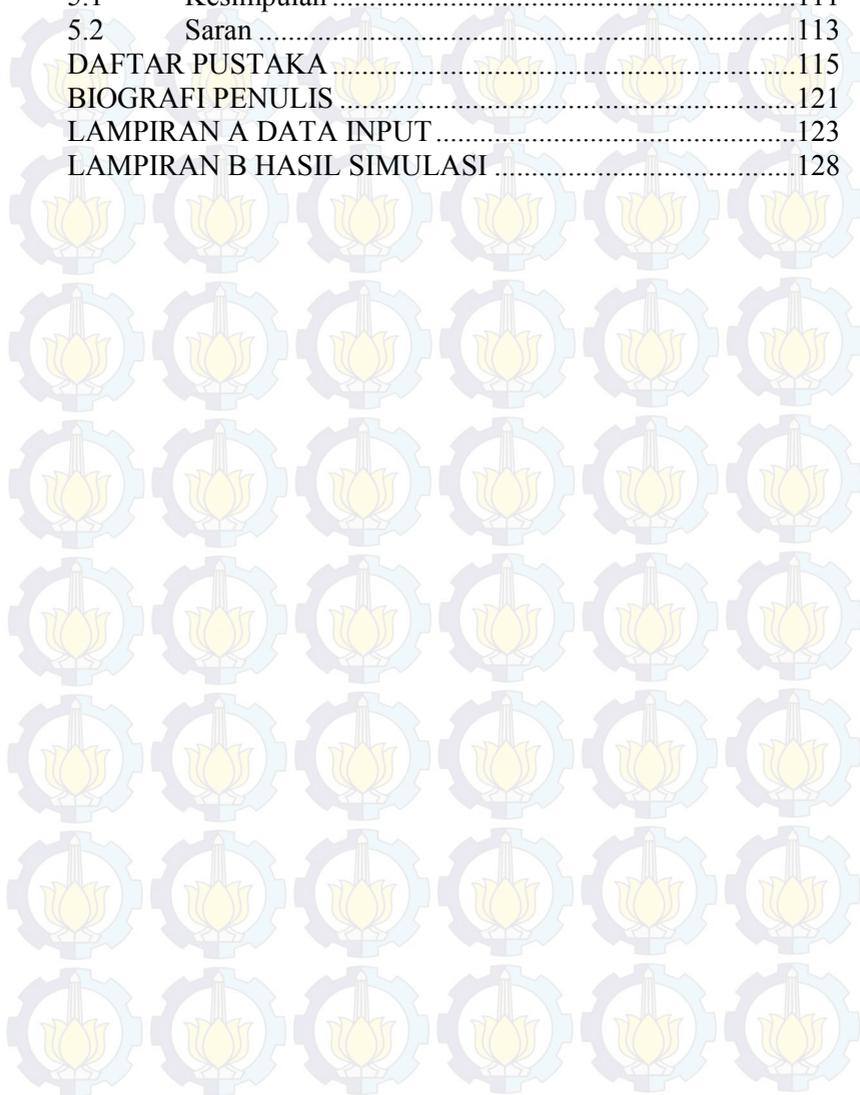
Penulis

# DAFTAR ISI

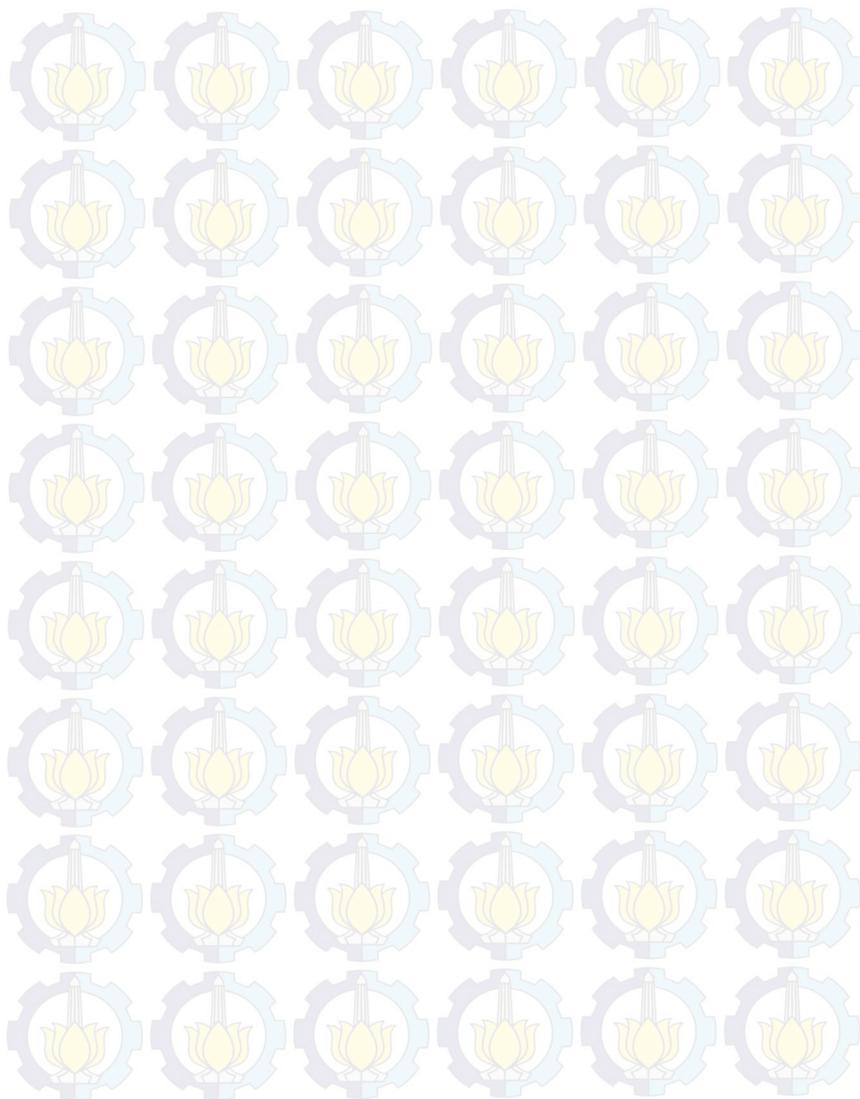
Abstrak.....	v
Abstract.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Tugas Akhir.....	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	5
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Pertanian Padi di Indonesia.....	7
2.1.1 Keadaan Pasar Hasil Produk Pertanian Padi dan Beras.....	8
2.1.2 Impor Produk Pertanian.....	9
2.2 Kebijakan Pemerintah Sektor Pertanian di Indonesia.....	10
2.2.1 Jenis Kebijakan Pertanian di Indonesia.....	10
2.2.2 Paket Kebijakan Stabilitas Harga Beras Indonesia.....	12
2.2.3 Kebijakan Harga Gabah.....	13
2.3 Kesejahteraan Petani.....	15
2.3.1 Kesejahteraan dan Pendapatan Petani.....	16
2.4 Sistem Dinamik.....	17
<b>BAB 3 METODOLOGI Pengerjaan .....</b>	<b>23</b>
3.1 Studi literatur.....	23
3.2 Pengumpulan data.....	25
3.3 Pengolahan Data.....	25
3.3.1 Analisis Faktor.....	26
3.3.2 Pendefinisian Sistem.....	26
3.3.3 Pembuatan Model Diagram Kausatik.....	26
3.3.4 Pembuatan Model Diagram Flow.....	26

3.3.5	Verifikasi dan Validasi Model Sistem .....	27
3.3.6	Rancangan Skenario Model Sistem Dinamik .....	28
3.4	Pemodelan dan Simulasi .....	29
3.4.1	Analisis .....	30
3.4.2	Kesimpulan .....	30
3.4.3	Saran .....	30
<b>BAB 4</b>	<b>MODEL DAN IMPLEMENTASI .....</b>	<b>31</b>
4.1	Data Masukan .....	31
4.2	Pemrosesan Data .....	31
4.3	Pembuatan Konseptual Model .....	32
4.4	Pemodelan Sistem .....	35
4.4.1	Sub Model Lahan Panen Padi Jawa Timur .....	38
4.4.2	Sub Model Produksi Beras Jawa Timur .....	41
4.4.3	Sub Model Permintaan Beras .....	42
4.4.4	Sub Model Persediaan Beras .....	45
4.4.5	Sub Model Harga Beras .....	49
4.4.6	Sub Model Harga Produsen Gabah .....	51
4.4.7	Sub Model Biaya Operasional .....	54
4.4.8	Sub Model Profit Petani .....	56
4.5	Verifikasi dan Validasi Model .....	57
4.5.1	Verifikasi Model .....	57
4.5.2	Validasi Model .....	58
4.6	Analisis Hasil Basemodel .....	63
4.6.1	Sub Model Produksi Padi & Beras .....	63
4.6.2	Sub Model Permintaan Beras .....	64
4.6.3	Sub Model Persediaan Beras .....	65
4.6.4	Sub Model Harga Beras .....	65
4.6.5	Sub Model Harga Produsen Gabah .....	66
4.6.6	Sub Model Profit Petani .....	67
4.7	Pengembangan Skenario .....	68
4.7.1	Skenario Parameter .....	71
4.7.2	Skenario Struktur .....	73
4.7.3	Analisis Hasil Skenario .....	78
4.7.4	Kesimpulan Analisis .....	107
4.7.5	Usulan Kebijakan .....	110

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	111
5.1 Kesimpulan .....	111
5.2 Saran .....	113
DAFTAR PUSTAKA .....	115
BIOGRAFI PENULIS .....	121
LAMPIRAN A DATA INPUT .....	123
LAMPIRAN B HASIL SIMULASI .....	128



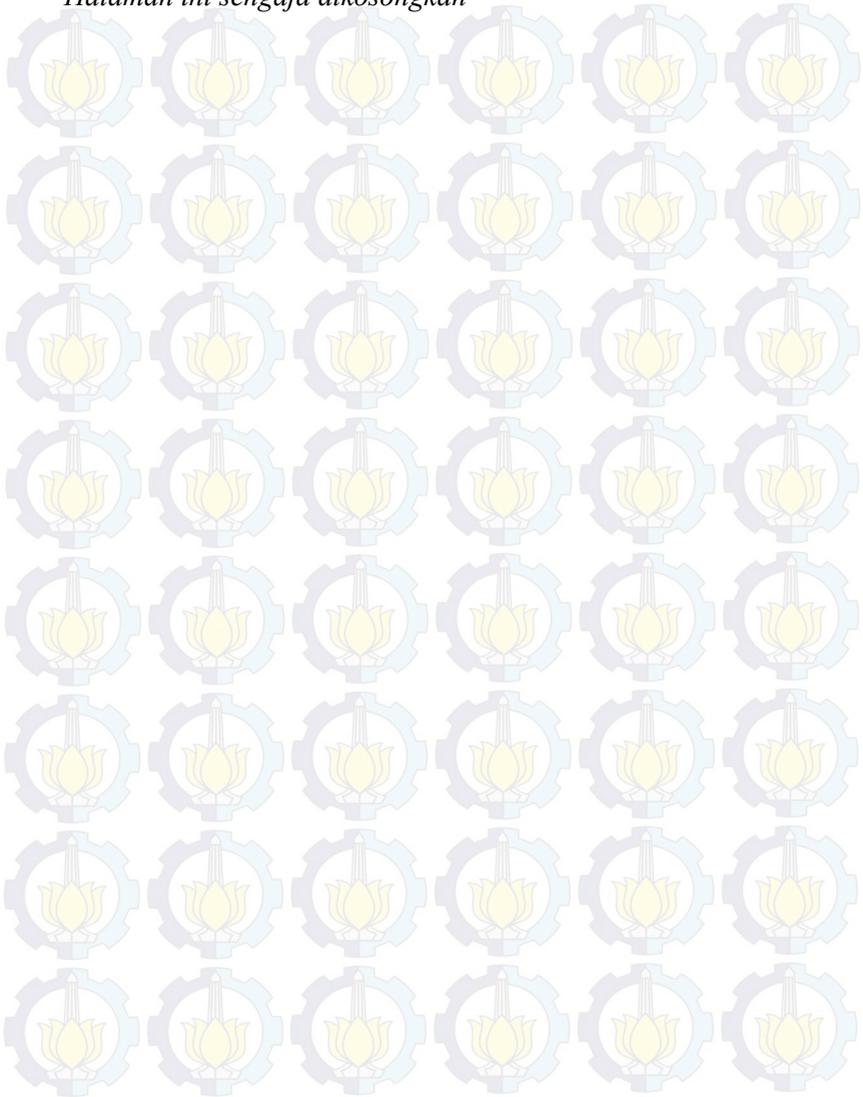
*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR TABEL

Tabel 2- 1 Perkembangan Produksi Padi di Indonesia.....	7
Tabel 2- 2 Jenis Gabah.....	13
Tabel 4- 1 Matriks SKenario.....	70
Tabel 4- 2 Hasil Skenario Pembebanan Tarif Impor .....	81
Tabel 4- 3 Hasil Skenario Intensifikasi Lahan.....	86
Tabel 4- 4 Hasil Skenario Intensifikasi Tanam.....	92
Tabel 4- 5 Hasil SKenario Intensifikasi Lahan & Tanam.....	96
Tabel 4- 6 Hasil Skenario ALternatif Penjualan GKG .....	101
Tabel 4-7 Hasil Skenario Alternatif Penjualan GKG Dengan Revitalisasi.....	107

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perdagangan Beras dan Gabah Tradisional (Bulog, 2003) .....	14
Gambar 2. 2 Contoh Model Sistem Dinamis .....	21
Gambar 3. 1 Alur Pengerjaan Tugas Akhir .....	24
Gambar 4. 1 Causal Loop Sistem Perberasan di Jawa Timur .....	33
Gambar 4. 2 Flow Diagram Sistem Pertanian Padi di Jawa Timur .....	37
Gambar 4. 3 Sub-Model Produksi Padi Sawah Jawa Timur .....	38
Gambar 4. 4 Sub-Model Produksi Beras Jawa Timur .....	41
Gambar 4. 5 Sub-Model Permintaan Beras Jawa Timur .....	42
Gambar 4. 6 Sub Model Persediaan Beras Jawa Timur .....	45
Gambar 4. 7 Sub Model Harga Beras .....	49
Gambar 4. 8 Sub Model Harga Produsen Gabah .....	51
Gambar 4. 9 Sub Model Biaya Operasional .....	54
Gambar 4. 10 Sub Model Profit Petani .....	56
Gambar 4. 11 Verifikasi Dengan <i>Running</i> Model Simulasi .....	57
Gambar 4. 12 Hasil Running Synthesim Pada Basemodel .....	57
Gambar 4. 13 Grafik Harga Produsen Gabah .....	58
Gambar 4. 14 Grafik Validasi Total Produksi Padi .....	60
Gambar 4. 15 Grafik Validasi Total Produksi Beras .....	60
Gambar 4. 16 Grafik Validasi Permintaan Beras Jawa Timur .....	61
Gambar 4. 17 Grafik Validasi Harga Beras Medium .....	62
Gambar 4. 18 Grafik Validasi Harga Produsen Gabah .....	63
Gambar 4. 19 Analisis Produksi Beras (Basemodel) .....	64
Gambar 4. 20 Analisis Permintaan Konsumsi Beras (Basemodel) .....	64
Gambar 4. 21 Analisis Persediaan Beras (Basemodel) .....	65
Gambar 4. 22 Analisa Harga Beras (Basemodel) .....	66
Gambar 4. 23 Analisis Harga Beras dan Gabah (Basemodel) .....	67
Gambar 4. 24 Analisis Keuntungan Petani (Basemodel) .....	68
Gambar 4. 25 Skenario Struktur Alternatif Penjualan GKG .....	75
Gambar 4. 26 Harga Di Tingkat Importir (Skenario Parameter 1) .....	78

Gambar 4. 27 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 1) .....	79
Gambar 4. 28 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 1).....	80
Gambar 4. 29 Profit Petani (Skenario Parameter 1).....	81
Gambar 4. 30 IP Tanam Padi (Skenario Parameter 2) .....	82
Gambar 4. 31 Produksi Padi Sawah (Skenario Parameter 2) .....	83
Gambar 4. 32 Persediaan Beras (Skenario Parameter 2) .....	83
Gambar 4. 33 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 2) .....	84
Gambar 4. 34 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 2).....	85
Gambar 4. 35 Keuntungan Petani (Skenario Parameter 2) .....	85
Gambar 4. 36 Produktivitas Padi (Skenario Parameter 3) .....	87
Gambar 4. 37 Produksi Padi (Skenario Parameter 3) .....	88
Gambar 4. 38 Rasio Ketersediaan (Skenario Parameter 3).....	89
Gambar 4. 39 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 3) .....	89
Gambar 4. 40 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 3).....	90
Gambar 4. 42 Biaya Unit Produksi (Skenario Parameter 3) .....	91
Gambar 4. 42 Keuntungan Petani (Skenario Parameter 3) .....	91
Gambar 4. 43 Produksi Padi Sawah (Skenario Parameter 4).....	93
Gambar 4. 44 Total Produksi Beras (Skenario Parameter 4).....	94
Gambar 4. 45 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 4) .....	94
Gambar 4. 46 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 4).....	95
Gambar 4. 47 Keuntungan Petani (Skenario Parameter 4) .....	95
Gambar 4. 48 Inisial Biaya Operasional (Skenario Struktur 1) ..	97
Gambar 4. 49 Biaya Operasional (Skenario Struktur 1) .....	98
Gambar 4. 50 Biaya Unit Produksi (Skenario Struktur 1) .....	98
Gambar 4. 51 Harga Produsen GKP (Skenario Struktur 1) .....	99
Gambar 4. 52 Harga Produsen GKG (Skenario Struktur 1).....	100
Gambar 4. 53 Keuntungan Petani (Skenario Struktur 1) .....	100
Gambar 4. 54 Rendemen Beras (Skenario Struktur 2).....	102
Gambar 4. 55 Produksi Beras (Skenario Struktur 2).....	103
Gambar 4. 56 Harga Beras Medium (Skenario Struktur 2) .....	103
Gambar 4. 57 Harga Produsen GKP (Skenario Struktur 2) .....	104
Gambar 4. 58 Harga Produsen GKG (Skenario Struktur 2).....	104
Gambar 4. 59 Biaya Operasional (Skenario Struktur 2) .....	105
Gambar 4. 60 Keuntungan Petani (Skenario Struktur 2) .....	106

# BAB 1

## PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan tugas akhir.

### 1.1 Latar Belakang

Gabah merupakan salah satu hasil pertanian utama di Indonesia karena gabah diolah menjadi beras. Beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia sehingga kebutuhan gabah tersebut menjadi perhatian penting. Masalah gabah dapat timbul dalam di berbagai bidang, seperti harga, produksi, permintaan beras, atau impor beras yang akan berdampak kepada berbagai pihak terkait.

Indonesia merupakan salah satu negara produsen beras terbesar di dunia, namun terkadang kebutuhan beras masih belum mencukupi sehingga pemerintah harus mengimpor beras. Produktivitas petani untuk memproduksi gabah sangat bergantung pada luas lahan pertanian yang tersedia. Sedangkan, keadaan lahan pertanian saat ini semakin berkurang karena lahan digunakan dalam program pembangunan ekonomi lainnya sehingga pemenuhan terhadap kebutuhan beras nasional pun berkurang.

Salah satu cara menjaga ketersediaan beras nasional adalah peran dari masyarakat dan pemerintah untuk memertahankan lahan pertanian sebagai tempat untuk bertanam padi dan menghasilkan produknya. Ketersediaan beras nasional ini ternyata mempengaruhi harga jual beras sehingga berdampak pula pada harga produsen gabah pada petani. Selain itu, harga produsen gabah ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya, seperti kebijakan impor beras dan kebijakan Inpres dari pemerintah.

Harga produsen gabah merupakan salah satu kebijakan pemerintah yang sangat sulit dalam penentuan nilai yang tepat untuk harga tersebut. Penentuan harga produsen ini memerlukan

ketelitian dan kehati-hatian karena harga produsen tersebut berkaitan dengan kesejahteraan petani sebagai sumber utama pendapatannya. Namun, jika harga produsen beras meningkat tentu akan menguntungkan petani karena pendapatan mereka meningkat. Di sisi lain, peningkatan harga produsen tersebut menyebabkan harga jual beras akan meningkat sehingga menyebabkan tingkat penduduk miskin semakin meningkat. Hal inilah yang menyebabkan kesulitan dalam penentuan harga produsen gabah oleh pemerintah.

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam kebijakan penentuan harga dasar beras. Dawe & Peter [1] dan Cummings dkk. [2] juga menyebutkan dengan adanya stabilisasi harga makanan serta pengontrolan terhadap harga dasar beras sehingga dapat menguntungkan para petani akibat dari perubahan harga dasar yang fluktuatif. Selain itu, Ghosh dan Whalley [3] juga menyatakan bahwa harga beras perlu di kontrol karena dapat berpengaruh pada manfaat yang akan diperoleh oleh berbagai pihak mulai dari produsen, konsumen, maupun pemerintahan.

Penentuan terhadap harga dasar tersebut telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Faktor-faktor yang berpengaruh pada penentuan harga dasar merupakan faktor nonlinear sehingga banyak peneliti melakukan perbandingan metode terbaik untuk pengambilan keputusannya. Zou Haofei dkk. [4] melakukan peramalan terhadap harga gandum di China dengan metode ARIMA, *artificial neural network* (ANN), dan *multi-stage optimization approach*. Li, Xu, & Li [5] juga melakukan peramalan terhadap harga untuk produk agrikultural dengan ANN.

Beberapa metode penyelesaian untuk faktor-faktor linear adalah sistem dinamik. Sistem dinamik merupakan sebuah model simulasi yang dibuat dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang terlibat dalam sebuah model sistem. Beberapa peneliti telah menggunakan metode ini sebagai pengambilan keputusan. Bala & Satter [6] menggunakan metode sistem dinamik terhadap model simulasi produksi biogas. Penelitian lainnya yang menggunakan sistem dinamik antara lain Krystyna A. Stave [7] sebagai alat

pengambil keputusan dalam meningkatkan partisipasi publik, Jianfeng Li dkk. [8] menangani permasalahan keterbatasan kapasitas dengan simulasi pada kegiatan rantai pasok, Erma Suryani dkk. [9] meramalkan permintaan penumpang jalur udara serta perluasan kapasitas terminal penumpang, Shao Liuguo dkk. [10] melakukan simulasi pembentukan sebuah harga, dan lainnya. Beberapa penelitian di bidang pertanian dan kesejahteraan petani yang memanfaatkan sistem dinamik diantaranya Kurniayu & Wirjodiarjo [11] menganalisa tentang kebijakan perkopian dengan tujuan peningkatan pendapatan petani kopi dan Umi Salama & Erma Suryani [12] menganalisa tentang pertumbuhan UKM pertanian dan dampaknya terhadap PDRB Provinsi Jawa Timur.

Penelitian lainnya juga melakukan analisa terhadap penentuan harga beras yang sulit tersebut, khususnya pada penentuan harga jual beras nasional berdasarkan jumlah produksi nasional dan impor beras nasional. Sedangkan, penelitian ini akan melakukan analisa pada bidang harga produsen pada petani dimana harga produsen tersebut sebagai ujung permasalahan dari kesejahteraan petani. Selain itu, penelitian ini akan melibatkan faktor non linear lainnya yang berpengaruh dalam penentuan harga produsen gabah. Salah satu faktor yang berpengaruh adalah produksi beras di Indonesia yang dinamis diungkapkan oleh Panuju, Mizuno, & Trisasongko [13].

Berdasarkan metode-metode penentuan harga pada penelitian sebelumnya serta memperhatikan adanya faktor-faktor nonlinear tersebut menentukan jenis metode yang sesuai dalam penentuan harga produsen gabah, yaitu metode model sistem dinamik. Sebuah model penentuan harga produsen gabah yang dihasilkan dapat memudahkan Bulog untuk melakukan negosiasi harga dengan para petani untuk membeli gabahnya dengan tujuan agar menyeimbangkan pendapatan petani dengan pemenuhan kebutuhan pokok petani. Selain itu, juga dapat meningkatkan produktivitas petani karena petani merasa puas dengan harga produsen gabah sesuai dengan yang diinginkan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Tugas Akhir yang akan diajukan ini menitikberatkan permasalahan pada beberapa hal sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara penentuan harga di tingkat produsen gabah oleh Bulog saat ini ?
- b. Bagaimana membuat model sistem penentuan harga produsen gabah yang paling menguntungkan bagi petani
- c. Bagaimana menentukan skenariosasi model sistem dinamik terhadap proses penentuan harga produsen gabah di Jawa Timur sehingga memberikan hasil yang paling menguntungkan di tingkat petani
- d. Model skenario manakah yang akan diusulkan kepada Perum Bulog sebagai pendukung pengambilan keputusan penentuan harga produsen gabah

## 1.3 Batasan Tugas Akhir

Batasan-batasan dalam pembuatan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

- a. Sumber data yang digunakan berasal dari Perum Bulog DivRe Jawa Timur dan Badan Pusat Statistik. Data tersebut mencakup data yang berhubungan dengan faktor-faktor terkait tentang penentuan harga produsen beras di Indonesia
- b. Proses bisnis yang akan dioptimalkan dengan sebuah model sistem dinamis adalah proses bisnis penentuan harga produsen di Jawa Timur
- c. Metode yang digunakan untuk membuat model adalah metode sistem dinamik
- d. Perangkat lunak yang digunakan membuat model adalah Vensim
- e. Evaluasi model sistem menggunakan verifikasi dan validasi.

## **1.4 Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat model sistem penentuan harga produsen gabah petani di Indonesia dengan menggunakan metode sistem dinamik. Kemudian, hasil pemodelan tersebut dibandingkan dengan kebijakan yang telah ditetapkan oleh pemerintah dan Bulog. Hal ini dilakukan untuk melihat perbandingan hasil yang dapat memberikan jaminan kesejahteraan petani yang paling unggul. Disisi lain, pemerintah pun juga mendapatkan keuntungan atas keputusan akhir yang ditetapkan nantinya.

## **1.5 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang akan diperoleh dengan adanya tugas akhir ini antara lain:

1. Bagi pemerintah dan Perum Bulog, dapat mengetahui bagaimana keadaan sebenarnya tentang kebijakan harga yang terkait dengan gabah dapat mempengaruhi kesejahteraan petani sehingga pemerintah dapat mengoptimalkan kembali kebijakan penentuan harga produsen gabah dengan model sistem dinamik ini.
2. Bagi akademisi dan peneliti, dapat mengetahui kinerja sistem dinamik bila digunakan dalam studi kasus penentuan harga produsen gabah

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan buku tugas akhir ini dibagi dalam enam bab sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah tugas akhir, manfaat tugas akhir, tujuan tugas akhir dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dijelaskan tentang teori dan informasi yang berkaitan dengan tugas akhir. Penggalian teori dan informasi dilakukan melalui berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel ilmiah, dan artikel berita internet. Teori dan informasi yang digali pada tugas akhir ini antara lain keadaan pertanian padi di Indonesia, tata niaga gabah/beras di Indonesia, kebijakan pemerintah terkait pertanian padi dan stabilitas harga, dan konsep pemodelan dan simulasi sistem dinamik.

### **BAB III METODOLOGI Pengerjaan**

Pada bab ini dijelaskan tentang langkah-langkah pengerjaan tugas akhir beserta metode yang dipakai, mulai dari studi literatur, mengumpulkan data, mendefinisikan sistem, membuat model, melakukan verifikasi dan validasi, membuat skenario, menganalisa hasil skenario, dan membuat buku tugas akhir.

### **BAB IV MODEL DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahap-tahapan proses pembuatan model sesuai dengan sistem nyata, pembuatan skenario, dan analisis hasil skenario. Model tersebut digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam tugas akhir dengan bantuan aplikasi Ventana System (vensim) dengan menggunakan skenario yang telah dibuat.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dipaparkan kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori dan konsep yang mendukung pengerjaan tugas akhir. Teori-teori yang dipakai adalah konsep pertanian padi di Indonesia, kebijakan yang diterapkan di Indonesia untuk memajukan pertanian padi sehingga memberikan dampak positif pada pendapatan dan kesejahteraan petani.

#### **2.1 Pertanian Padi di Indonesia**

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Berdasarkan sistem budidaya padi di Indonesia, padi dibedakan dalam dua tipe, yaitu padi kering (gogo) dan padi sawah. Padi gogo ditanam di lahan kering (tidak digenangi air) sedangkan padi sawah ditanam di sawah yang selalu tergenangi air). Jawa Timur merupakan salah satu sentra produksi padi terbesar setelah Jawa Barat. (Purwono & Heri [14])

Gabah merupakan hasil pertanian tanaman pangan paling tinggi di Indonesia. Hal ini terbukti dengan tersedianya lahan pertanian yang luas di Indonesia. Beras adalah salah satu hasil utama dari pengolahan gabah. Beras juga merupakan salah satu makanan pokok di dunia, salah satunya Indonesia. Hampir 95% warga Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok sehingga kebutuhan terhadap beras sangat tinggi. Kebutuhan beras tersebut dipenuhi dengan pemenuhan produksi beras di Indonesia. Perkembangan produksi beras sendiri seiring dengan perkembangan produksi gabah. Perkembangan produksi beras di Indonesia pun semakin meningkat sepanjang tahun dari tahun 1998 hingga tahun 2011 seperti pada Tabel 2- 1.

**Tabel 2- 1 Perkembangan Produksi Padi di Indonesia**

<b>Tahun</b>	<b>Luas Panen (Ha)</b>	<b>Produktivitas (Ku/Ha)</b>	<b>Produksi (Ton)</b>
<b>2001</b>	11499997.00	43.88	50460782.00
<b>2002</b>	11521166.00	44.69	51489694.00

<b>2003</b>	11488034.00	45.38	52137604.00
<b>2004</b>	11922974.00	45.36	54088468.00
<b>2005</b>	11839060.00	45.74	54151097.00
<b>2006</b>	11786430.00	46.20	54454937.00
<b>2007</b>	12147637.00	47.05	57157435.00
<b>2008</b>	12327425.00	48.94	60325925.00
<b>2009</b>	12883576.00	49.99	64398890.00
<b>2010</b>	13253450.00	50.15	66469394.00
<b>2011</b>	13203643.00	49.80	65756904.00

Sumber : BPS, 2012 [15]

### **2.1.1 Keadaan Pasar Hasil Produk Pertanian Padi dan Beras**

Pasar hasil produk pertanian padi dan beras merupakan pasar kompetitif, yaitu pasar yang terdiri atas banyak sekali pembeli dan penjual sehingga pengaruh masing-masing terhadap harga pasar dapat diabaikan karena sedemikian keilnya.

Menurut Mankiv [16] permintaan pasar adalah penjumlahan dari seluruh permintaan pribadi. Sedangkan permintaan individu sendiri dipengaruhi oleh beberapa variabel, antara lain harga, pendapatan, harga barang berkaitan (substitusi dan komplementer), selera, dan ekspektasi. Salah satu faktor yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel harga. Semakin tinggi harga produk maka semakin menurun jumlah permintaan atas produk tersebut.

Seperti halnya dengan permintaan pasar, penawaran pasar merupakan hasil dari penjumlahan seluruh penawaran individu. Pada penelitian ini, penawaran individu adalah penawaran yang dilakukan oleh masing-masing petani yang melakukan usaha tani. Penawaran individu sendiri dipengaruhi oleh beberapa variabel, antara lain harga, harga input, teknologi, dan ekspektasi. Harga pasar produk petani tentu akan mempengaruhi keinginan petani untuk meningkatkan produktivitasnya untuk menghasilkan padi. Disisi lain, peningkatan tersebut juga diikuti oleh peningkatan harga input usaha tani. Hal ini berpengaruh negatif bagi petani

sehingga mereka tidak ingin melakukan usaha tani lagi karena tingginya kebutuhan modal untuk harga input usaha tani.

Menurut Mubyarto [17] Mayoritas usaha pertanian di Indonesia adalah pertanian rakyat tetapi walaupun begitu penguasaan lahan pertanian yang dimiliki oleh masing-masing petani tidak lebih dari 0,5 ha. Terlebih lagi ciri-ciri kehidupan petani yang memiliki perbedaan pola penerimaan dan pengeluarannya. Pendapatan petani paling banyak hanya diterima pada saat musim panen. Petani dapat menjual hasil panennya sedikit demi sedikit tetapi kebutuhan yang besar sehingga harus menjual hasil panen pada musim semi dengan jumlah besar karena menutupi dari hasil jual yang rendah pada saat musim panen.

### **2.1.2 Impor Produk Pertanian**

Impor produk pertanian di Indonesia menjadi suatu permasalahan karena berdampak pada neraca perdagangan hasil pertanian yang cenderung menurun dan kerugian negara (Nuhung [18]). Impor di Indonesia merupakan masalah besar karena banyak ditemukannya impor ilegal dan selundupan dengan jumlahnya mencapai puluhan hingga ratusan miliar rupiah per tahun.

Produk luar negeri tidak akan mudah masuk ke dalam Indonesia jika produk pertanian dalam negeri memiliki kriteria-kriteria sebagai berikut :

1. Produksi dapat mencukupi kebutuhan dalam negeri baik untuk konsumsi langsung maupun bahan baku industri
2. Kualitas hasil pertanian dalam negeri setidaknya sama dengan produk impor
3. Efisiensi produk sehingga harga produk dalam negeri lebih murah dibandingkan harga impor.
4. Kontinuitas pasokan dan dapat diakses oleh konsumen. Distribusi hasil pertanian harus merata dan tersedia kapan pun dan dimana pun

Berdasarkan Menteri Perdagangan Republik Indonesia No. 06/M-DAG/PER/2/2012 bahwa ketentuan impor beras mempertimbangkan beberapa hal :

1. Persediaan beras yang ada di Perusahaan Umum Bulog
2. Perbedaan harga rata-rata beras terhadap Harga Pembelian Pemerintah (HPP)
3. Perkiraan surplus produksi beras nasional

## **2.2 Kebijakan Pemerintah Sektor Pertanian di Indonesia**

Masalah pertanian sangat berkaitan dengan masalah produksi dan konsumsi dari hasil usahatani maupun peternakan (Pearson, 2005 [19]). Pemerintah menjadi pelaku penentu kebijakan untuk menangani masalah pertanian tersebut. Kebijakan adalah sebuah intervensi pemerintah untuk mengubah perilaku produsen dan konsumen. Dalam penerapan kebijakan pertanian, pemerintah dibatasi oleh tiga kendala, yaitu penawaran, permintaan, dan harga dunia. Penawaran menyangkut pada produksi nasional dibatasi oleh beberapa parameter yang dapat mempengaruhi hasil komoditas pertanian, yaitu ketersediaan sumber daya (lahan, tenaga kerja, dan modal), teknologi, harga input, dan kemampuan manajemen. Permintaan menyangkut pada konsumsi nasional, kendala ini dibatasi oleh jumlah penduduk, pendapatan, selera, dan harga output. Sedangkan, harga dunia sangat menentukan dan membatasi peluang kegiatan impor dalam pemenuhan supply domestik, dan kegiatan ekspor dalam perluasan pasar bagi produk domestik. Ketiga kendala tersebut menentukan pasar bagi komoditas pertanian dalam mempengaruhi terbentuknya harga serta alokasi sumberdaya.

### **2.2.1 Jenis Kebijakan Pertanian di Indonesia**

Kebijakan yang diterapkan pada sektor pertanian, antara lain kebijakan harga, kebijakan makroekonomi, dan kebijakan investasi publik.

1. Kebijakan Harga yang Mempengaruhi Pertanian

Setiap instrumen pada kebijakan harga akan memberikan dampak baik dari produsen kepada konsumen serta pemerintah. Pada umumnya, penetapan kebijakan akan berdampak paling tidak satu kelompok menderita kerugian dan paling tidak satu kelompok menerima manfaat dari kebijakan tersebut. Tiga jenis instrumen yang umum diterapkan pada sektor perberasan, yaitu pajak dan subsidi, hambatan perdagangan internasional, dan pengendalian langsung.

2. Kebijakan Makroekonomi yang Mempengaruhi Pertanian  
Produsen dan konsumen komoditas pertanian sangat dipengaruhi oleh kebijakan makroekonomi. Tiga jenis instrumen kebijakan makroekonomi yang mempengaruhi sektor pertanian, yaitu kebijakan fiskal dan moneter, kebijakan nilai tukar, dan kebijakan harga faktor domestik.
3. Kebijakan Investasi Publik Yang Mempengaruhi Pertanian

Kebijakan investasi publik merupakan kebijakan yang dilakukan dengan melakukan investasi dalam bentuk barang-barang modal pada infrastruktur, sumberdaya manusia, dan penelitian dan pengembangan teknologi. Kebijakan ini dapat meningkatkan pendapatan produsen dan mengurangi biaya produksinya.

Salah satu permasalahan di bidang pertanian dalam penentuan kebijakan kepada petani adalah kebijakan harga, salah satunya adalah penentuan harga produsen gabah atau harga di tingkat petani. Dimana, Bulog sebagai badan pemerintahan yang menentukan kebijakan dalam menentukan harga-harga di bidang pertanian.

Menurut Loekman [20], penduduk Indonesia hampir 75% merupakan penduduk yang tinggal di wilayah pedesaan dan 54% diantaranya menggantungkan hidupnya dengan mata pencaharian dari sektor pertanian dengan pendapatan yang lebih rendah dibandingkan bila tinggal di wilayah perkotaan. Perbedaan

pendapatan tersebut berkaitan erat dengan produktivitas petani di Indonesia serta tidak lepas dengan berbagai faktor lainnya, seperti luas lahan yang dimiliki, kebijakan pemerintah dalam pemberian insentif kepada petani, dan sebagainya.

Pendapatan merupakan hal penting dalam menentukan kesejahteraan petani dengan melihat nilai tukar produk pertanian, yaitu rasio perbandingan harga yang diterima petani dengan harga-harga yang harus dibayar petani. Dimana semakin tinggi indikator maka kesejahteraan petani pun tinggi dan sebaliknya. Sedangkan, harga padi sendiri diatur oleh pemerintah agar harga beras di Indonesia dapat dijangkau oleh semua lapisan masyarakat. Penentuan harga padi oleh pemerintah ini, salah satunya adalah penentuan harga produsen gabah atau harga di tingkat petani. Oleh karena itu, pemerintah harus mampu mengurangi perbedaan pendapatan yang semakin tinggi melalui kebijakan penentuan harga produsen gabah yang tidak merugikan petani padi.

Permasalahan lainnya pun muncul, setiap tahun subsidi pemerintah terhadap harga pun dikurangi. Akibatnya, para petani harus membayar keperluan hidupnya lebih besar dibandingkan harga dasar pertanian mereka. Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi produktivitas petani adalah akses petani untuk memperoleh kredit Bank Umum. Sulitnya petani untuk mendapatkan akses perkreditan akan memperkecil minat untuk mengembangkan sektor pertanian.

### **2.2.2 Paket Kebijakan Stabilitas Harga Beras Indonesia**

Fluktuasi harga beras di Indonesia tidak dapat diprediksi. Pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan untuk menjaga agar harga beras di Indonesia agar tetap stabil yang dikenal dengan paket kebijakan stabilitas harga (PKSH). Kebijakan yang dikeluarkan oleh Pemerintah antara lain :

1. Pemberian Bea Masuk. Berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Nomor 241/PMK.011/2010, pemerintah menetapkan pengenaan bea masuk beras impor sebesar Rp 450/kg mulai tanggal 1 April 2011.

2. Pembebasan PPh Impor. Berdasarkan Pajak Penghasilan Pasal 22, komoditas beras yang diimpor oleh Bulog tidak dikenai pajak PPh sebesar 2,5% dari total impor beras yang masuk. Tetapi, PPh ini diberlakukan bagi pihak swasta yang melakukan impor beras.

### 2.2.3 Kebijakan Harga Gabah

Gabah merupakan komoditas utama perdagangan di Indonesia sehingga pemerintah menetapkan regulasi harga dalam perdagangan gabah. Penetapan harga bukan mudah sehingga pemerintah mengeluarkan istilah-istilah yang akan digunakan dalam perdagangan gabah berdasarkan kualitas gabah.

Tabel 2- 2 Jenis Gabah

Jenis Gabah	Kadar Air	Kotoran / Hampa	Butir Hijau / Mengapur	Butir Kuning / Rusak	Butir Merah
<b>Gabah Kering Panen (GKP)</b>	> 18% atau $\leq$ 25%	6%<HK <10%	7%<HKp< 10%	< 3%	< 3%
<b>Gabah Kering Simpan (GKS)</b>	> 14% atau $\leq$ 18%	3%<HK< 6%	5%<HKp< 7%	< 3%	< 3%
<b>Gabah Kering Giling (GKG)</b>	< 14 %	< 3%	< 5%	< 3%	< 3%

Perdagangan beras dan gabah di Indonesia dilakukan dari petani ke konsumen melalui beberapa aliran perantara seperti pada Gambar 2. 1. Metode perdagangan ini masih dikatakan perdagangan secara tradisional dan masih banyak digunakan di beberapa Bulog di Indonesia.



- f. **Harga Pembelian Pemerintah (HPP)** . Harga minimal yang harus dibayarkan pihak penggilingan kepada petani sesuai dengan kualitas gabah sebagaimana yang telah ditetapkan Pemerintah. Penetapan harga dilakukan secara kolektif antara Departemen Pertanian, Menko Bidang Perekonomian, dan Bulog.
- g. **Gabah Kering Giling (GKG)**. Gabah yang mengandung kadar air maksimum sebesar 14,0 persen dan hampa/kotoran maksimum 3,0 persen.
- h. **Gabah Kering Panen (GKP)**. Gabah yang mengandung kadar air maksimum sebesar 25,0 persen dan hampa/kotoran maksimum 10,0 persen.

Pada penelitian akan meneliti pada bagian Harga Di Tingkat Petani atau dikenal dengan harga produsen gabah. Harga produsen ini sangat berpengaruh terhadap kesejahteraan petani karena pendapatan bersih petani diperoleh dari harga produsen tersebut.

### **2.3 Kesejahteraan Petani**

Petani merupakan salah satu mata pencaharian utama masyarakat di daerah pedesaan. Tetapi, sebagian besar dari petani padi merupakan masyarakat miskin karena berpendapatan rendah dari hasil usahanya.

Tingkat pendapatan ini dapat menunjukkan tinggi rendahnya tingkat kesejahteraan masyarakat tertentu. Hal ini sesuai dengan permasalahan yang terjadi di Indonesia, yaitu masih rendahnya tingkat pendapatan sebagian besar petani dibandingkan profesi lainnya. Bahkan, tingkat kesejahteraan petani diperkirakan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain semakin sempit lahan pertanian, harga gabah yang cenderung rendah saat panen, dan naiknya harga pada beberapa faktor input produksi usaha tani (Loekman [21]).

Sedangkan, sumber pendapatan utama petani berasalkan dari hasil jual produksi usaha tani yang dipengaruhi oleh lahan tani serta harga jual gabah (harga di tingkat produsen). Hal yang paling menjadi sorotan adalah harga produsen gabah yang menjadi

nominal total pendapatan petani. Jika petani mampu menghasilkan gabah banyak tetapi harga gabah tidak mendukung maka pendapatan petani pun ikut rendah. Hal ini tentu akan mempengaruhi tingkat kesejahteraan petani.

Pendapatan secara umum merupakan penghasilan yang bersifat regular yang diterima sebagai balas jasa. Sedangkan, pendapatan petani merupakan total penerimaan yang diperoleh petani dari penerimaan dari usahatani dikurangkan dengan total pengeluaran. Jumlah pendapatan yang tinggi menunjukkan besarnya modal dimiliki petani untuk mengelola usahatannya dan sebaliknya jika semakin rendah pendapatan maka investasi terhadap usahatani pun semakin rendah. Penerimaan petani ini diperoleh dari jumlah total produksi dikalikan dengan harga jual petani. Dimana, salah satu harga jual petani yang diperoleh dari produksi usahatani padi, yaitu harga gabah di tingkat petani atau harga produsen gabah. (Soekartawi [22]).

### **2.3.1 Kesejahteraan dan Pendapatan Petani**

Mankiv [16] menyebutkan tiga prinsip ekonomi agar perekonomian secara keseluruhan bekerja. Prinsip tersebut tentu secara langsung akan berdampak pada petani padi Indonesia. Salah satu prinsipnya adalah prinsip standar hidup di suatu negara tergantung pada kemampuannya memproduksi barang dan jasa.

Prinsip ini dikaitkan dengan produktivitas dari negara tersebut dalam memproduksi suatu barang dan jasa. Di negara-negara yang memiliki produktivitas akan dapat menikmati standar hidup yang lebih tinggi karena produktivitas tinggi menunjukkan cepat lambatnya pertumbuhan pendapatan penduduknya.

Selain itu, Mankiv juga menyebutkan standar hidup para petani pun berperan untuk memproduksi padi bagi seluruh rakyat Indonesia. Standar hidup para petani padi tersebut akan langsung berdampak pada produktivitas padi dari usaha taninya. Semakin tinggi produktivitas padi maka semakin tinggi pula penghasilan yang seharusnya diperoleh oleh petani padi.

Peningkatan pendapatan yang diperoleh oleh petani akan berdampak pada peningkatan konsumsi petani dan keluarganya sehingga secara tidak langsung maka standar hidup petani pun semakin tinggi. Standar hidup petani yang tinggi pun menunjukkan adanya peningkatan kesejahteraan petani.

Salah satu penyebab dari peningkatan produktivitas dan pendapatan adalah peningkatan terhadap harga produsen. Mankiv menjelaskan bahwa harga yang lebih tinggi akan meningkatkan surplus produsen. Jika harga yang ditawarkan pasar tinggi maka terjadi perubahan harga jual yang lebih. Pada kasus seperti ini tentu akan semakin banyak produk yang ditawarkan oleh produsen sehingga produsen mendapatkan surplus sebesar selisih harga baru dan harga lama dan selisih produk yang ditawarkan dari periode baru dikurangi periode lama.

Surplus produsen ini juga menjadi ukuran kesejahteraan penjual atau produsen. Surplus produsen tersebut diperoleh dari jumlah yang diterima penjual dikurangi dengan biaya produksi yang terbebani oleh penjual.

## **2.4 Sistem Dinamik**

Satu kata sistem telah banyak digunakan di berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan kata tersebut digunakan di berbagai bidang ilmu pengetahuan sehingga sistem memiliki makna yang beragam. Pengertian sistem secara umum adalah sekumpulan bagian yang saling berhubungan (Sufian et al., 2006).

Menurut Forrester [23] dan Sliwa (2006), sistem umumnya terdiri atas beberapa karakteristik antara lain :

1. struktur yang dijelaskan oleh komponen-komponen
2. struktur terdiri atas input, proses, dan output
3. adanya saling keterkaitan antar komponen dan memiliki fungsi tujuan yang sama

Sistem yang terdiri atas komponen-komponen tersebut untuk menentukannya berdasarkan sebuah kebijakan. Pemberlakuan suatu strategi pengembangan dan kebijakan dapat

mempengaruhi serta diterapkan pada komponen input, proses, dan output dari sistem. Karakteristik dan ruang lingkup permasalahan manajemen dalam menetapkan komponen-komponen dalam sistem.

Sistem dinamik pertama kali dikenalkan oleh J.Q. Forrester. Metode yang dikenalkan ini telah digunakan di berbagai bidang, seperti perencanaan dan desain kebijakan perusahaan, permodelan di bidang biologi dan kedokteran, energi dan lingkungan, ilmu sosial, pembuatan keputusan, dan sistem dinamik nonlinear yang kompleks lainnya.

Sistem dinamik berarti bahwa suatu 'posisi' berubah sesuai 'waktu'. Masing-masing bidang dapat mengartikan dinamik berbeda-beda. Bagi teknisi produksi mengartikan dinamik dalam proses pemotongan metal, bagi ahli matematika mengartikan dinamik sebagai angka-angka yang random (berubah - ubah), bagi pelaku bisnis mengartikan dinamik sebagai proses perubahan harga sebuah produk, dan lainnya. Pada umumnya, sistem dinamik berhubungan dengan mekanisme 'timbal balik' yang dibangun dari hubungan 'sebab dan akibat' dari seluruh faktor-faktor yang berpengaruh pada suatu sistem yang sedang diobservasi. Dari hal tersebut, sistem dinamik memanfaatkannya untuk memahami perilaku dari dinamika sistem sehingga kita dapat mengetahui pastinya bagaimana sistem berperilaku terhadap perubahan parameter terkontrol melalui model simulasi matematika. Dalam pembuatan model simulasi dengan metode sistem dinamik, kita dapat menggunakan salah satu perangkat lunak yang telah tersedia, seperti viz, Vensim, iThink, STELLA, dan lainnya.

Sistem dinamik merupakan suatu metode simulasi untuk meningkatkan kemampuan pemahaman terhadap suatu sistem yang sangat kompleks (Sternan, 2004). Sistem yang digunakan, yaitu pengembangan mekanisme timbal balik melalui metode simulasi dengan harapan dapat membantu kompleksitas permasalahan sendiri.

Pada sistem dinamik, setiap komponen direlasikan kepada komponen lainnya dalam bentuk 'kausal'. Dengan mempelajari

hubungan kausal individu subsistem, perilaku dinamika dari keseluruhan sistem dapat diprediksi dengan hasil lebih akurat. Struktur sistem dinamik dapat menghasilkan sebuah pola perilaku khusus pada suatu sistem. Hal ini juga dapat dalam bentuk informasi dengan bentuk berbeda lagi. Oleh karena itu, ketika struktur permasalahan didefinisikan, perilaku sistem dapat diprediksi dengan membangun sebuah model yang mempresentasikan keadaan sistem tersebut.

Dalam pengembangan model simulasi sistem dinamik kita harus mengikuti tahapan-tahapan proses sebagai berikut (B.J. Ranganath [24]) :

1. Problem Statement. Pada tahap awal proses sistem dinamik yang harus dilakukan adalah mendefinisikan tujuan masalah dengan jelas. Bagian penting dalam tahap ini adalah bagaimana permasalahan dapat dipahami sesungguhnya sehingga dapat membantu dalam pengembangan model.
2. Variable Identification. Setelah proses identifikasi masalah, proses selanjutnya adalah mengidentifikasi variabel-variabel yang signifikan berpengaruh terhadap perilaku sistem. Selain itu, sub-sub variabel juga perlu diidentifikasi sehingga dapat memberikan kemungkinan analisis lebih jauh.
3. Reference Modes. Reference modes juga disebut sebagai karakteristik sistem. Pada proses ini yang dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik sistem. Karakteristik mengarah pada tren pada umumnya yang mempresentasikan karakteristik perilaku sistem yang diobservasi. Karakteristik sistem yang dikembangkan dapat berupa karakteristik dari perilaku pada periode lalu (lampau) atau perilaku pada periode yang akan datang.
4. Reality Check. Pada tahap ini akan dilakukan pengecekan apakah model menyetujui dengan kunci masalah yang jelas sehingga reality check dijalankan. Dalam model tertentu, beberapa hubungan timbal balik tidak dapat dihindari. Bagaimanapun juga, pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya akan menjadi hal menarik pada tahap ini yang dapat

memberikan pemahaman sistem lebih baik. Reality check dilakukan berdasarkan pengalaman sebelumnya oleh para pembuat model.

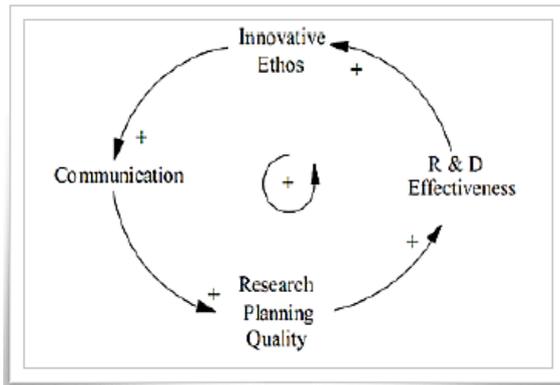
5. Dynamic Hypothesis. Pada tahap ini yang akan dilakukan adalah membuat hipotesis model. Pada sistem dinamik, sebuah hipotesis dinamik dapat diusulkan dalam bentuk sebuah pernyataan, causal loop diagram, atau diagram stok dan aliran. Pada umumnya, hipotesis memformulasikan model untuk simulasi dengan memutuskan variabel penelitian. Pada tahap ini, model yang telah dibuat mungkin akan mengalami revisi jika dibutuhkan.
6. Simulation. Simulasi adalah tahap terakhir. Pada tahap ini semua variable direlasikan dengan menggunakan persamaan matematika. Simulasi menghasilkan pola perilaku sistem yang dapat dipelajari. Selain itu, tahap simulasi ini akan dilakukan implementasinya untuk beberapa skenario sehingga diperoleh keputusan yang paling baik.

Namun, tahapan-tahapan tersebut tidak semua harus dilaksanakan karena pemodelan akan sangat bergantung kepada masalah yang akan diselesaikan serta komitmen dan kesiapan organisasi yang bersangkutan untuk melaksanakan intervensi dengan cara mengimplementasikan opsi-opsi terpilih.

Hal penting dalam struktur dinamis adalah menemukan mekanisme solusi yaitu bagaimana strategi, aksi dan kebijakan agar sistem berfungsi sesuai tujuan. Struktur sistem dinamis adalah sistem tertutup. Pengaruh lingkungan dan perubahan eksternal dapat dianggap sebagai variabel eksogen. Untuk memudahkan berpikir sistem, struktur disederhanakan dalam causal loop diagram yang menggambarkan ciri dari sistem tertutup.

Diagram causal loop adalah diagram yang menggambarkan hubungan kausal ke dalam gambar tertentu. Unsur sebab dan akibat salah satu diantaranya merujuk keadaan terukur kualitatif (dirasakan) atau kuantitatif (aktual). Proses (rate) atau informasi tentang keadaan sebagai sebab yang menghasilkan keadaan (level) atau pengaruh pada proses sebagai akibat atau

sebaiknya. Ini adalah aturan logis sistem dinamis dalam memetakan diagram causal loop seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2. 2. (Muhammadi et al. [25]).



**Gambar 2. 2 Contoh Model Sistem Dinamis**

Diagram causal loop merupakan alat bantu untuk mempermudah strukturisasi sistem. Strukturisasi rinci untuk simplikasi kompleksitas sesuai dengan maksud berpikir sistem. Simplikasi berkembang menjadi pola-pola struktur dinamis. Setiap sistem memiliki perbedaan pola perilaku dinamis. Pola-pola dapat dipakai sebagai pedoman awal dalam membangun struktur dinamis yang lebih rinci atau untuk analisis (Muhammadi et al. [25]).

Proses penstrukturkan selanjutnya adalah merangkai hubungan kausal tersebut menjadi sistem tertutup sehingga menghasilkan loops. Sifat positif atau negatif loops diketahui dengan melihat hasil seluruh proses interaksi tanda panah dalam suatu loop dan searah (disebut loop positif) atau berlawanan arah (disebut loop negatif). Loop positif berperilaku percepatan atau perlambatan. Loop negatif berperilaku menuju sasaran atas limit. Ada dua jenis sasaran, yaitu sasaran menuju eksplisit lebih besar dari 0 dan sasaran menuju implisit mendekati 0 (CFSD [26]; Borshchev et al. [27]; Ford et al., [28]).

Hubungan kausal yang terjadi pada suatu sistem akan dipengaruhi oleh peubah dan paramater (Sitompul, [29]). Peubah

keadaan (state variables) adalah kuantitas yang menggambarkan kondisi komponen dalam sistem yang dapat nyata seperti berat atau abstrak seperti fase perkembangan dan dapat berubah dengan waktu sebagaimana sistem berinteraksi dengan lingkungan. Parameter adalah karakteristik dari unsur sistem atau peubah laju (rate variables) dari persamaan yang digunakan dalam sebuah sistem.

## **BAB 3**

### **METODOLOGI Pengerjaan**

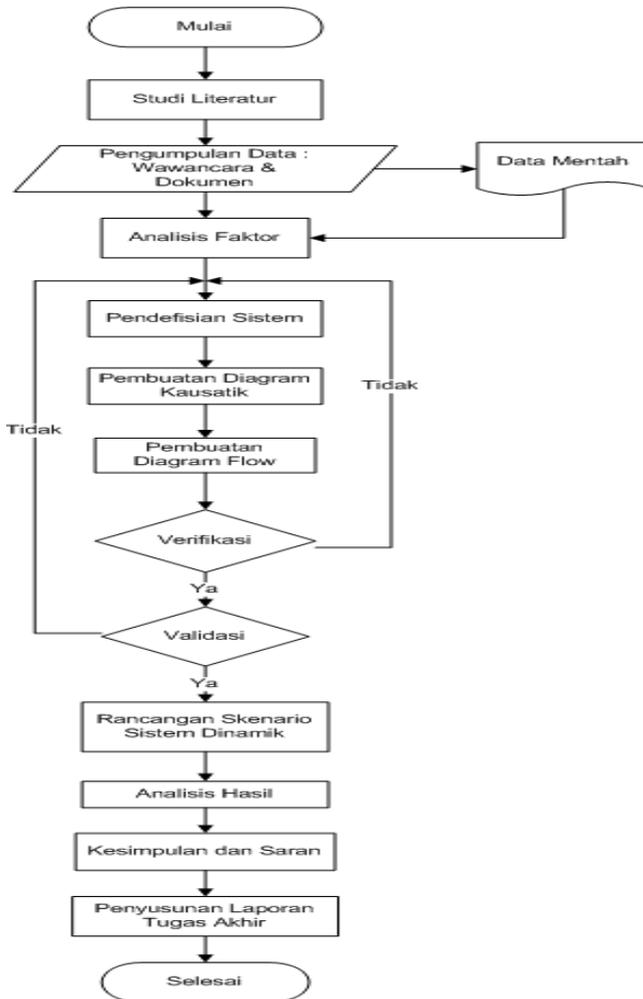
Bab ini membahas tentang metodologi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir. Metodologi ini digunakan sebagai panduan agar pengerjaan tugas akhir berjalan terarah dan sistematis. Tahapan pengerjaan dalam tugas akhir secara diagramatik diilustrasikan dalam Gambar 3. 1 dan dijelaskan lebih rinci dalam uraian di bawah ini. Metodologi pelaksanaan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa tahapan antara lain studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, pembuatan rancangan model sistem dinamik, pemodelan dan simulasi, dan penyusunan laporan tugas akhir.

#### **3.1 Studi literatur**

Pada tahap ini akan dilakukan pencarian dari beberapa referensi terkait materi proses penetapan harga produsen gabah, sistem dinamik, dan simulasi. Referensi materi terkait diperoleh dari beberapa sumber sebagai berikut :

- Buku. Buku-buku yang digunakan adalah buku tentang pertanian yang nanti akan ditemukan kebijakan pemerintahan terhadap pertanian di Indonesia dan sistem dinamik.
- *e-book*. *e-book* mengenai pertanian, kebijakan pertanian, dan perkembangan pertanian di Indonesia dan sistem dinamik.
- *Paper*. *Paper* yang digunakan referensi untuk mengetahui tentang penelitian terdahulu mengenai sistem dinamik dan kebijakan pertanian.
- Artikel. Artikel ini digunakan sebagai referensi mencari permasalahan yang terjadi saat ini di Indonesia tentang kebijakan pemerintah terhadap pertanian dan petani

Berdasarkan dari pencarian studi literatur tersebut akan diperoleh dugaan-dugaan awal yang akan berkontribusi dalam pengerjaan tugas akhir ini.



**Gambar 3. 1** Alur Pengerjaan Tugas Akhir

### 3.2 Pengumpulan data

Pada tahap pengumpulan data, pengerjaan tugas akhir adalah memperoleh data yang berkaitan dengan sistem penentuan harga produsen gabah oleh Bulog DivRe Jawa Timur. Data-data yang akan digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini, diantaranya seperti data riwayat harga jual beras, harga produsen gabah, permintaan beras, tingkat produktivitas beras, jumlah impor beras, inflasi, dan nilai tukar petani pada periode per bulan maupun tahun. Langkah-langkah dalam pengumpulan data antara lain sebagai berikut :

a. Wawancara dan Dokumen

Pada tahap ini akan langsung dilakukan observasi kepada pihak terkait Bulog DivRe Jawa Timur bagian Analisa Harga dan Pasar selama pengerjaan tugas akhir. Pengambilan data juga dilakukan ke Badan Pusat Statistik untuk mengambil data-data pendukung lainnya yang tidak tersedia di Bulog DivRe Jatim yang dibutuhkan. Data-data yang akan diambil nantinya merupakan data sekunder berupa data bulanan kurun waktu 2012-2013. Beberapa data yang akan digunakan pada tugas akhir ini sebagai berikut :

- Data harga di tingkat produsen
- Data harga beras di Jatim
- Data total produksi padi di Jatim
- Data inflasi di Jatim
- Data harga beras impor

Data tersebut masih dapat bertambah lagi seiring dengan evaluasi dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.

### 3.3 Pengolahan Data

Tahapan selanjutnya adalah pengolahan data. Jadi, data-data yang berhubungan dengan penentuan harga produsen gabah dari tahap pengambilan data dapat langsung digunakan untuk membuat model sistem penentuan harga produsen gabah.

Pada tahap pengolahan data terdapat beberapa tahapan antara lain sebagai berikut :

### **3.3.1 Analisis Faktor**

Tahapan selanjutnya adalah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan model diagram selanjutnya, yaitu model diagram kausatik. Model diagram tersebut nanti juga akan membantu dalam pembuatan model diagram flow. Faktor-faktor yang telah ditemukan pada tahapan observasi akan dikelompokkan guna membantu pembuatan model.

### **3.3.2 Pendefinisian Sistem**

Pada tahap ini akan dilakukan pengidentifikasian variabel-variabel yang berpengaruh pada sistem penentuan harga produsen gabah oleh Bulog DivRe Jawa Timur. Pengidentifikasian tersebut akan mengklasifikasikan data-data yang diperoleh ke dalam kategori level, auxiliary, rate/flow, source, dan sink, atau parameter. Kemudian, variabel-variabel yang terkumpul akan dipresentasikan ke dalam bentuk sebuah relasi antar entitas melalui Causal Loop Diagram atau Diagram Kausatik.

### **3.3.3 Pembuatan Model Diagram Kausatik**

Setelah pendefinisian sistem penentuan harga produsen gabah selesai, tahap selanjutnya adalah pembuatan model diagram kausatik dari sistem tersebut. Pembuatan diagram ini bertujuan agar dapat melihat perilaku dan hubungan antar variabel dari semua variabel yang terkait dengan sistem tersebut. Hal ini dilakukan untuk menentukan kesesuaian model dengan perilaku dan hubungannya di kehidupan nyata.

### **3.3.4 Pembuatan Model Diagram Flow**

Tahap ini melanjutkan tahapan sebelumnya, yaitu membuat model diagram flow berdasarkan model diagram kausatik sistem penentuan harga produsen gabah. Pada pembuatan diagram flow ini memperhatikan variabel-variabel

yang telah diidentifikasi sebelumnya pada sistem penentuan harga produsen gabah. Diagram flow tersebut nanti akan menggunakan variabel-variabel tersebut sesuai dengan jenis-jenis kategori yang telah ditentukan sebelumnya, antara lain level, rate/flow, auxiliary, source dan sink, atau parameter.

Setelah model diagram flow terbentuk, selanjutnya adalah memformulasikan hubungan antar variabel ke dalam bentuk rumus matematika dengan menggunakan rumus vensim atau persamaan dinamo sehingga akan tercipta rumus terpadu untuk menciptakan sebuah harga produsen gabah dari model diagram flow tersebut..

### **3.3.5 Verifikasi dan Validasi Model Sistem**

Pada tahap ini dilakukan verifikasi dan validasi model simulasi sistem yang telah terbentuk. Verifikasi dan validasi dilakukan dengan menggunakan model diagram flow yang telah dibuat sebelumnya.

Verifikasi model ini bertujuan untuk menguji apakah model sistem penentuan harga produsen gabah telah dikodekan dengan benar dan memiliki kesesuaian logika dengan sistem nyatanya di Bulog DivRe Jawa Timur. Pengujiannya model menggunakan pengkodean model dan pengujian level dan flow. Melalui aplikasi Vensim itu sendiri nanti akan dilakukan verifikasi secara otomatis. Dimana hasil yang diharapkan nantinya adalah model yang telah dibuat dapat dijalankan dan tidak mengalami error.

Validasi model ini bertujuan untuk mengecek apakah model sistem penentuan harga produsen yang dibuat sudah sesuai dengan kehidupan nyatanya. Hal ini dilakukan dengan melakukan running model. Kemudian, hasilnya dibandingkan dengan data aktual dari variabel-variabel yang terkait dengan sistem penentuan harga produsen. Perbandingan hasil simulasi dan nilai aktual dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara pengujian sebagai berikut :

- Perbandingan rata-rata (Means Comparison). Dimana, hasil cara pertama ini dikatakan valid jika nilai  $E1 \leq 5\%$ .
- Perbandingan variasi amplitude (Amplitude Variations Comparisons). Dimana, hasil cara pertama ini dikatakan valid jika nilai  $E2 \leq 30\%$ . (Barlas, 1989)

### **3.3.6 Rancangan Skenario Model Sistem Dinamik**

Setelah model diagram flow terverifikasi dan tervalidasi, tahap selanjutnya adalah merancang beberapa skenario yang akan digunakan untuk memperbaiki kinerja sistem sehingga tujuan dalam peningkatan kesejahteraan petani padi tercapai. Dalam menentukan skenario model terdapat dua jenis skenario sebagai berikut :

#### **3.3.6.1 Skenario Parameter**

Skenario parameter dilakukan dengan cara mengubah nilai parameter model. Skenario ini dikatakan mudah karena hanya melakukan perubahan nilai parameter kemudian dijalankan sistem maka dapat langsung melihat hasil output model sistem dinamik yang baru. Skenario parameter sendiri memiliki 3 jenis, yaitu optimistic, pesimistic, dan most likely.

Skenario parameter yang akan diterapkan pada model simulasi sistem penentuan harga produsen gabah di Bulog DivRe Jawa Timur sebagai berikut :

1. Skenario Optimis. Pada skenario ini akan melakukan perubahan nilai parameter pada salah satu variabel pada sistem penentuan harga produsen gabah. Nilai parameter tersebut nantinya akan diberikan nilai diatas rata-rata nilai variabel yang ditunjuk.
2. Skenario Pesimis. Pada skenario ini akan melakukan perubahan nilai parameter pada salah satu variabel pada sistem penentuan harga produsen gabah. Nilai parameter tersebut nantinya akan diberikan nilai dibawah rata-rata nilai variabel yang ditunjuk.

3. Skenario Most Likely. Pada skenario ini akan melakukan perubahan nilai parameter pada salah satu variabel pada sistem penentuan harga produsen gabah. Nilai parameter tersebut nantinya akan diberikan nilai yang mendekati rata-rata nilai variabel yang ditunjuk.

### **3.3.6.2 Skenario Struktur**

Skenario struktur dilakukan dengan cara mengubah struktur model sistem. Dalam pembuatan skenario struktur ini masih membutuhkan pengetahuan tentang sistem dan lingkungannya di kehidupan nyata sehingga struktur model yang dibuat baru dapat memperbaiki kinerja sistem. Skenario struktur yang akan diterapkan pada model simulasi sistem penentuan harga produsen gabah di Bulog DivRe Jawa Timur, yaitu menambahkan variabel tambahan dari model sistem penentuan harga produsen gabah yang telah dibuat. Variabel yang belum diikutsertakan dan berpengaruh pada model tersebut.

Skenarioisasi struktur yang akan dilakukan pada model ini adalah menambahkan beberapa variabel lainnya yang berpengaruh pada model, yaitu tentang alternatif pendapatan petani selain penjualan gabah dalam bentuk gabah kering giling (GKG) yang akan dijelaskan pada bab empat.

## **3.4 Pemodelan dan Simulasi**

Tahap selanjutnya adalah melakukan pemodelan dan simulasi pada model diagram flow yang telah dibuat berdasarkan skenario-skenario yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini dapat terjadinya pemodelan ulang pada model diagram flow sistem yang dibuat sebelumnya bergantung pada jenis-jenis skenario yang telah dibuat. Tahap ini merupakan tahap penting karena tahap ini dapat mengetahui keputusan manakah yang harus diambil agar tujuan peningkatan kesejahteraan petani padi dapat tercapai. Dalam

tahapan ini beberapa langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **3.4.1 Analisis**

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap skenario model penentuan harga produsen yang telah dijalankan melalui model diagram flow. Hasil analisis tersebut akan dipresentasikan ke dalam bentuk *Causes Strip Graph*, *Graph*, dan *Time Table*. Dari hasil representasi tersebut kita dapat melihat analisa terhadap hasil simulasi dengan skenariosasi dan dibandingkan dengan data aktual. Kemudian, dari beberapa skenariosasi maka akan dianalisa hasil yang memiliki hasil yang paling menjanjikan dimana harga produsen gabah paling tinggi.

#### **3.4.2 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya, langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan. Kesimpulan tersebut diambil berdasarkan hasil analisis skenarioasi dari beberapa skenario simulasi model penentuan harga produsen dengan hasil harga produsen gabah yang paling tinggi. Berdasarkan hasil tersebut dapat memberikan solusi atau usulan kepada Bulog DivRe Jawa Timur khususnya dalam meningkatkan kesejahteraan petani dengan memperhatikan faktor-faktor yang terkait pada sistem.

#### **3.4.3 Saran**

Kesimpulan yang telah ditarik akan menghasilkan beberapa solusi kepada Bulog Jawa Timur untuk perbaikan sistemnya. Beberapa solusi tersebut nantinya akan mencakup beberapa kelebihan dan kekurangan dari sistem yang dapat digunakan sebagai saran atau masukan dari hasil pengerjaan tugas akhir ini.

## **BAB 4**

### **MODEL DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini menjelaskan mengenai pembuatan model yang terjadi pada sistem nyata. Model ini akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam tugas akhir dengan menggunakan alat bantu aplikasi Ventana System (vensim).

#### **4.1 Data Masukan**

Data yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah data-data yang diperoleh dari hasil survey baik melalui wawancara maupun pustaka di Departemen Pertanian Jawa Timur Bagian Kebijakan Harga dan Bulog Divre Jawa Timur. Data-data yang diperoleh dari laporan tahunan lembaga-lembaga tersebut antara lain :

- Indeks Penanaman (Lampiran)
- Produktivitas Padi (Lampiran)
- Rendemen Beras (Lampiran)
- Produksi Padi dan Beras (Lampiran)
- Permintaan Beras (Lampiran)
- Harga Gabah dan Beras (Lampiran)
- Biaya Produksi Gabah (Lampiran)

Data-data tersebut akan diproses menjadi sebuah model dan skenario dengan menggunakan alat bantu aplikasi vensim sebagai aplikasi simulasi.

#### **4.2 Pemrosesan Data**

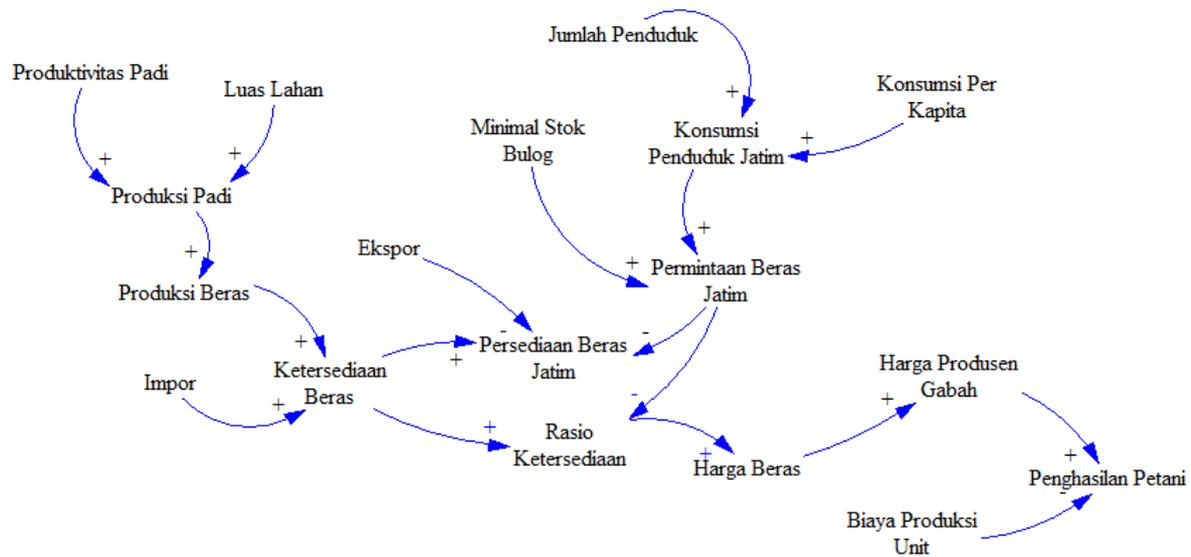
Pada tahap pemrosesan data akan dilakukan analisa terhadap informasi yang diperoleh dari hasil survey sebelumnya. Hubungan-hubungan antar variabel akan dianalisis yang kemudian akan digunakan untuk pembuatan model sesuai dengan sistem nyata. Hubungan antar variabel

terssebut akan digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan model dasar (*Base Model*).

### **4.3 Pembuatan Konseptual Model**

Pembuatan konseptual model merupakan salah satu tahap awal dalam membuat model. Konseptual model dibangun untuk mengetahui pola perilaku dan hubungan antara variabel yang terdapat pada permasalahan ini agar dapat ditentukan kesesuaiannya dengan sistem nyata. Konseptual model digambarkan dalam sebuah *Causal Loop Diagram* (CLD). *Causal Loop* dibuat untuk menggambarkan hubungan sebab-akibat antar variabel-variabel utama. Hubungan sebab-akibat pada model akan bersifat positif atau negatif.

Pemodelan yang dilakukan dalam tugas akhir ini bertujuan untuk mengatasi penghasilan petani padi di Jawa Timur. Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi sistem utama. Pada tugas akhir ini kebutuhan beras dan ketersediaan beras Jawa Timur merupakan kunci utama dalam mempengaruhi penghasilan petani padi melalui harga produsen gabah yang diperoleh petani. Kemudian, variabel-variabel yang terkait dengan kunci utama dideskripsikan faktor internal dan eksternal apa saja yang mempengaruhi laju permintaan dan ketersediaan beras di Jawa Timur. Variabel-variabel utama dan terkaid akan digunakan di lapangan sebagai implementasi dari pemodelan data-data yang diperoleh melalui model *Causal Loop Diagram* pada gambar dibawah ini.



**Gambar 4. 1 Causal Loop Sistem Perberasan di Jawa Timur**

Berdasarkan data dan informasi yang didapatkan dari hasil survey di Dinas Pertanian Jawa Timur dan Bulog, sistem usaha tani dan tana niaga padi dan beras dapat diamati melalui data historis yang telah diperoleh. Data-data tersebut akan menunjukkan seberapa besar pengaruh produksi padi dan kebutuhan beras terhadap harga produsen gabah yang akan diterima petani padi.

Produksi padi sangat dipengaruhi oleh luas panen padi dan produktivitas padi agar mampu memenuhi kebutuhan beras. Sedangkan, luas lahan panen sendiri dipengaruhi oleh luas lahan pertanian padi dan indeks penanaman (IP). Luas lahan baku pun mengalami perubahan akibat penambahan lahan baru dan konversi lahan (Somantri & Thahir [30]). IP merupakan sistem penanaman dalam satu tahun yang disesuaikan dengan keadaan musim sehingga IP tiap bulannya dapat berubah-ubah (Sumarno [31]).

Ketersediaan beras merupakan inputan dari produksi domestik serta beras yang masuk ke wilayah (impor). Jawa Timur merupakan provinsi yang memberikan kontribusi besar terhadap penyediaan beras nasional sehingga ketersediaan beras yang masuk tidak hanya untuk penduduk Jawa Timur tetapi juga dikirimkan ke luar Jawa Timur (ekspor). Ketersediaan beras tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan permintaan beras Jawa Timur, mencakup kebutuhan konsumsi penduduk Jawa Timur dan ekspor. Konsumsi penduduk Jawa Timur akan diprediksi semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk Jawa Timur dan tingkat konsumsi beras per kapita-nya. (Somantri & Thahir [30];Ustriyana dkk. [32]).

Kebutuhan beras dan ketersediaan beras akan mempengaruhi rasio ketersediaan beras di Jawa Timur. Semakin tinggi ketersediaan beras terhadap kebutuhan beras maka rasio pun semakin meningkat (Somantri & Thahir [30]). Rasio ketersediaan beras untuk memenuhi kebutuhan permintaan

beras berdampak pada fluktuasi harga beras yang naik turun. Semakin tinggi (Christianto [33]).

Pertata niagaan beras di Indonesia menyebabkan adanya kaitan antara harga beras dan harga produsen gabah yang diproses dari petani hingga sampai di pedagang kecil. Proses tata niaga ini menunjukkan adanya perbedaan harga di setiap pihak yang terlibat dalam tata niaga ini karena adanya perbedaan bentuk barang yang dijual dari gabah menjadi beras. Perbedaan harga tersebut karena adanya biaya-biaya tambahan seperti biaya transportasi, biaya pengolahan, dan margin pedagang (PSE [34]).

Selain harga produsen gabah, faktor lainnya yang mempengaruhi keuntungan petani adalah faktor biaya. Biaya input yang dikeluarkan untuk melakukan penanaman padi setiam tanam yang mencakup rata-rata harga pupuk, pestisida, bibit, lahan, dan tenaga kerja (Zulkarnain [35]).

Harga produsen gabah tersebut merupakan harga yang diperoleh oleh petani dari hasil panen padinya. Penghasilan bersih yang diperoleh oleh petani untuk setiap kilogram gabah yang dijualnya adalah hasil selisih dari harga produsen gabah dengan biaya unit produksi tiap kilogram-nya untuk usaha tani (Kurniayu [11]).

#### **4.4 Pemodelan Sistem**

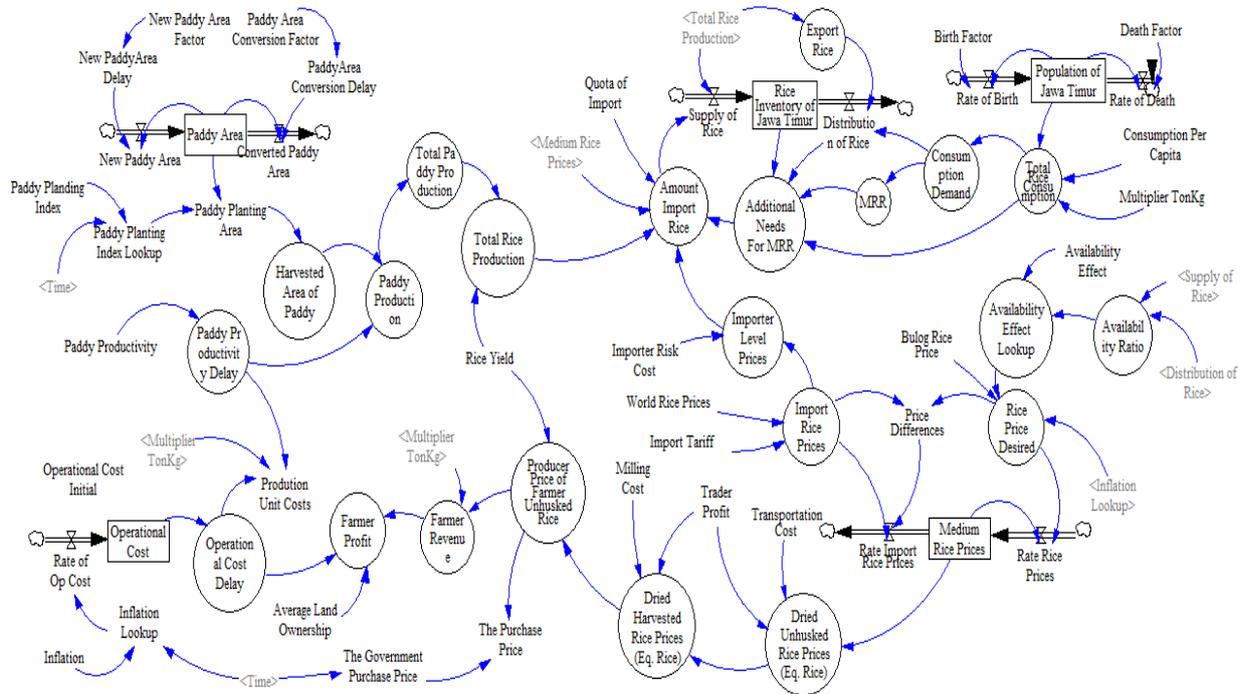
Model *causal-loop* yang telah dibuat digunakan untuk membuat base model sistem nyata dengan menggunakan aplikasi vensim. Base model berdasarkan data-data primer maupun data sekunder yang telah diolah sebelumnya. Base model ini akan mencakup rumusan – rumusan yang diperoleh dari pengolahan data yang menghasilkan formulasi untuk model sistem ini.

Setelah didapatkan hubungan antar variabel, selanjutnya dilakukan pembuatan base model dengan menggunakan aplikasi vensim. Model dibuat berdasarkan data-data primer yang dikumpulkan maupun data sekunder yang telah diolah

sebelumnya. Model tersebut disesuaikan dengan rumusan yang diperoleh dari pengolahan data yang dihasilkan dari formulasi. Pada tahap ini flow diagram yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2 merupakan *base model* dari sistem perberasan di Jawa Timur yang berkaitan dengan harga produsen gabah di tingkat petani. *Base model* ini akan diverifikasi dan divalidasi sehingga *base model* dapat digunakan sebagai representasi dari sistem yang terjadi saat ini (secara nyata). Kemudian, *base model* digunakan sebagai dasar simulasi sistem agar dapat diambil keputusan yang bijak dalam penentuan harga produsen gabah bagi Bulog.

Pembuatan *base model* dan formulasi pada setiap variabel didapatkan dari beberapa referensi penelitian-penelitian terdahulu maupun buku-buku yang menyangkut dengan sistem perberasan di Jawa Timur dari sistem produksi hingga tata niaga perberasan di Jawa Timur.

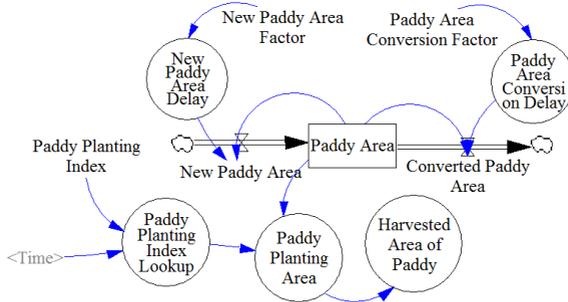


**Gambar 4. 2 Flow Diagram Sistem Pertanian Padi di Jawa Timur**

**4.4.1 Sub Model Lahan Panen Padi Jawa Timur**

Sub model lahan panen padi Jawa Timur merupakan sub model yang menghitung jumlah produksi beras di wilayah Jawa Timur pertahunnya. Sub model ini terdapat satu variabel *level* yaitu variabel luas lahan baku pertanian padi.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini menggunakan data bulanan dari tahun 2012-2013 dengan total 24 bulan. Parameter *t* pada model mewakili waktu saat pembuatan model dan melakukan simulasi. Persamaan yang terdapat pada sub-model produksi beras diijelaskan pada persamaan 4.1 hingga 4.12.



**Gambar 4. 3 Sub-Model Produksi Padi Sawah Jawa Timur**

*Harvested Area of Paddy* adalah luas lahan tanam padi yang panen pada waktu ke-*t* atau bulan tersebut. Hasil lahan sawah panen ini merupakan nilai *delay* dari lahan yang ditanami padi. *Delay* lahan sawah panen adalah selama 3 bulan.

$$Harvested Area of Paddy = DELAY FIXED(Paddy Planting Area, 3, 0) \dots\dots\dots (4.1)$$

*Paddy Planting Area* merupakan luas lahan yang ditanami pada waktu ke-*t* atau bulan tersebut. Luas lahan tanam ini dipengaruhi oleh indeks penanaman (IP) tanam dan luas baku sawah yang tersedia di Jawa Timur.

$$\begin{aligned} &Paddy\ Planting\ Area = \\ &Paddy\ Planting\ Index\ Lookup * Paddy\ Area \dots\dots\dots (4.2) \end{aligned}$$

*Paddy Area* merupakan luas lahan baku yang tersedia di wilayah Jawa Timur. Luas lahan baku sangat dipengaruhi oleh laju penambahan lahan tanam baru dan laju lahan yang dikonversi menjadi lahan non pertanian. Luas lahan baku ini akan dihitung secara per tahun dengan keadaan awal (inisial) lahan baku sawah tahun 2011 adalah 1.107.280 hektar berdasarkan data profil provinsi Jawa Timur.

$$Paddy\ Area = New\ Paddy\ Area - Converted\ Paddy\ Area \dots (4.3)$$

*New Paddy Area* adalah luas lahan pertanian baru yang dilakukan oleh Dinas Pertanian Jawa Timur. Penambahan luas lahan baru ini dipengaruhi oleh faktor penambahan sawah baru. Penambahan sawah baru hanya akan terjadi setahun sekali atau 12 bulan sekali oleh karena faktor penambahan hanya akan berlaku untuk setiap 12 bulan sekali.

$$New\ Paddy\ Area = Paddy\ Area * (PULSE\ TRAIN(0, 1, 12, 24) * New\ Paddy\ Area\ Delay) \dots\dots\dots (4.4)$$

*Converted Paddy Area* merupakan luas lahan yang telah dikonversi menjadi lahan non pertanian. Luas lahan ini dipengaruhi faktor konversi lahan. Perhitungan lahan konversi dilakukan hanya setiap setahun atau 12 bulan sekali.

$$Converted\ Paddy\ Area = Paddy\ Area * (PULSE\ TRAIN(0, 1, 12, 24) * Paddy\ Area\ Conversion\ Delay) \dots\dots\dots (4.5)$$

*New Paddy Area Factor* merupakan hasil dari prosentasi perbandingan jumlah penambahan lahan pertanian padi yang dilakukan oleh Dinas Pertanian terhadap total lahan baku. Luas lahan baru yang ditambahkan tidak akan jauh berbeda terlebih

wilayah Jawa Timur sudah menjadi daerah yang tidak mungkin untuk penambahan lahan tanam yang lebih luas. Perhitungan faktor penambahan sawah ini akan digunakan setelah *delay* yang dihitung pertahun karena perhitungan lahan yang digunakan adalah tahunan.

$$\text{New Paddy Area Delay} = \text{DELAY FIXED}(\text{New Paddy Area Factor}, 1, 0) \dots\dots\dots (4.6)$$

$$\text{New Paddy Area Factor} = \text{RANDOM UNIFORM}(0.0002, 0.0003, 0) \dots\dots\dots (4.7)$$

*Paddy Area Conversion Factor* merupakan faktor penambahan luas lahan yang dikonversi menjadi lahan non pertanian. Faktor konversi lahan sawah diperoleh dari prosentase jumlah lahan konversi yang berkurang di Jawa Timur terhadap lahan baku. Menurut Mubryanto [17], luas lahan yang dikonversi sejumlah 40.000 hektar pertahunnya. Perhitungan faktor konversi lahan ini akan diperhitungkan mundur satu tahun karena digunakan untuk perhitungan untuk tahun berikutnya.

$$\text{Paddy Area Conversion Delay} = \text{DELAY FIXED}(\text{Paddy Area Conversion Factor}, 1, 0) \dots\dots\dots (4.8)$$

$$\text{Paddy Area Conversion Factor} = \text{RANDOM UNIFORM}(0.0007, 0.0008, 0) \dots\dots\dots (4.9)$$

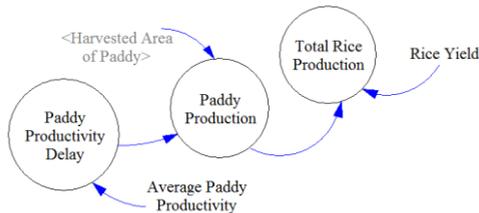
*Paddy Plantting Index* merupakan nilai indeks penanaman lahan baku setiap bulannya. Setiap bulan memiliki pola yang berbeda-beda. Pada musim bulan Oktober – Januari akan memiliki nilai IP tanam sawah lebih tinggi karena adanya musim penghujan. IP tanam sawah akan semakin menurun dan paling rendah adalah bulan Juni – September karena adanya musim kemarau sehingga lahan sawah tidak memadai untuk ditanami padi.

*Paddy Planting Index* = [(0,0)-(48,1)],(0,0),(1,0.19), (2,0.087),(3,0.195),(4,0.217),(5,0.107),(6,0.069),(7,0.069),(8,0.057),(9,0.037),(10,0.038),(11,0.145),(12,0.45),(13,0.252),(14,0.076),(15,0.147),(16,0.26),(17,0.117),(18,0.076),(19,0.087),(20,0.076),(21,0.041),(22,0.039),(23,0.183),(24,0.446) ..... (4.10)

*Paddy Planting Index Lookup* merupakan hasil pencarian nilai IP tanam padi berdasarkan periode waktu pada model.

$$\text{Paddy Planting Index Lookup} = \text{Paddy Planting Index (Time)} \dots\dots\dots (4.11)$$

**4.4.2 Sub Model Produksi Beras Jawa Timur**



**Gambar 4. 4 Sub-Model Produksi Beras Jawa Timur**

*Total Rice Production* merupakan jumlah total beras yang dapat diproduksi pada waktu ke-t atau bulan tertentu. Jumlah produksi beras sangat dipengaruhi oleh total produksi padi dan rendemen beras.

$$\text{Total Rice Production} = \text{Total Paddy Production} * \text{Rice Yield} \dots\dots\dots (4.12)$$

*Total Paddy Production* merupakan jumlah total padi yang dapat diproduksi pada waktu ke-t atau bulan tertentu.

$$\text{Paddy Production} = \text{Harvested Area of Paddy} * \text{Paddy Productivity Delay} \dots\dots\dots (4.13)$$

*Paddy Productivity Delay* adalah nilai delay rata-rata produktivitas padi sawah selama 3 bulan. Waktu delaya 3 bulan adalah waktu masa tunggu panen petani setelah penanaman.

$$Paddy\ Productivity\ Delay = DELAY\ FIXED(Average\ Paddy\ Productivity, 3, 0) \dots\dots\dots (4.14)$$

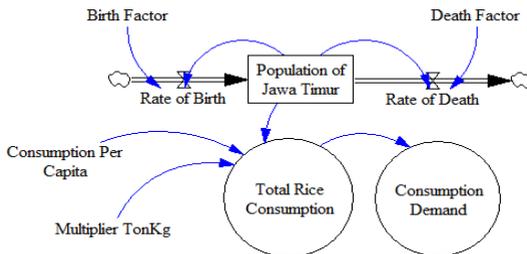
*Average addy Productivity* adalah nilai rata-rata produktivitas padi yang diperoleh dari data historis.

$$Average\ Paddy\ Productivity = RANDOM\ NORMAL( 5.62 , 6.64 , 6.12 , 0.321098, 0 ) \dots\dots\dots (4.15)$$

*Rice Yield* atau dikenal dengan rendemen beras. Rendemen beras merupakan tingkat konversi padi menjadi beras. Rendemen beras ini bernilai prosentase. Prosentase ini akan digunakan untuk menghitung jumlah beras yang dapat diproduksi terhadap jumlah produksi padi.

$$Rice\ Yield = RANDOM\ NORMAL( 0.62 , 0.65 , 0.64 , 0.015 , 0 ) \dots\dots\dots (4.16)$$

**4.4.3 Sub Model Permintaan Beras**



**Gambar 4. 5 Sub-Model Permintaan Beras Jawa Timur**

*Consumption Demand* adalah permintaan konsumsi beras di Jawa Timur. Nilai permintaan konsumsi ini diperoleh dari total konsumsi beras di Jawa Timur.

$$\text{Consumption Demand} = \text{Total Rice Consumption} \dots\dots\dots (4.17)$$

*Total Rice Consumption* merupakan total konsumsi beras Jawa Timur. Total konsumsi beras sangat dipengaruhi oleh jumlah penduduk Jawa Timur dan konsumsi beras per kapita. Semakin banyak jumlah penduduk maka total konsumsi beras pun semakin banyak.

$$\text{Total Rice Consumption} = \text{Population of Jawa Timur} * \text{Consumption Per Capita} / \text{Multiplier TonKg} \dots\dots\dots (4.18)$$

*Population Of Jawa Timur* adalah jumlah penduduk Jawa Timur. Jumlah penduduk Jawa Timur termasuk dalam level karena jumlahnya dipengaruhi oleh laju kelahiran dan kematian di Jawa Timur. Berdasarkan data BPS, jumlah penduduk Jawa Timur adalah jiwa pada akhir tahun 2011.

$$\text{Population Of Jawa Timur} = \text{Rate of Birth-Rate of Death} \dots\dots\dots (4.19)$$

*Rate of Birth* adalah laju pertumbuhan jumlah kelahiran di Jawa Timur setiap bulannya. Jumlah kelahiran ini dipengaruhi oleh faktor kelahiran (*birth factor*). Faktor kelahiran didapatkan rata-rata perbulan dari data BPS bahwa tingkat kelahiran di Jawa Timur adalah 1,2% per tahun terhadap jumlah populasi.

$$\text{Rate of Birth} = \text{Population of Jawa Timur} * \text{Birth Factor} \dots\dots\dots (4.20)$$

$$\text{Birth Factor} = 0.001 \dots\dots\dots (4.21)$$

*Rate of Death* adalah laju pertumbuhan jumlah kematian penduduk Jawa Timur. Jumlah kematian dipengaruhi oleh faktor kematian (*death factor*). Berdasarkan data BPS, tingkat kematian di Jawa Timur adalah 0,5% per tahun terhadap jumlah populasi.

$$\text{Rate of Death} = \text{Population of Jawa Timur} * \text{Death Factor} \dots\dots\dots (4.22)$$

$$\text{Death Factor} = 0.000583 \dots\dots\dots (4.23)$$

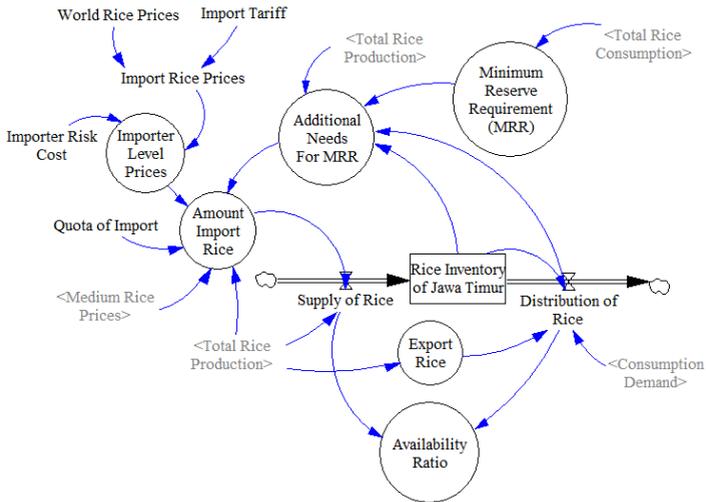
*Consumption Per Capita* merupakan konsumsi beras per kapita beras Jawa Timur. Berdasarkan Dinas Pertanian, konsumsi beras Indonesia adalah 139,5 kg/tahun. Oleh karena itu, konsumsi per kapita tersebut harus dibagi menjadi 12 untuk mencapai rata-rata konsumsi beras per bulannya.

$$\text{Consumption Per Capita} = 139.5/12 \dots\dots\dots (4.24)$$

*Multiplier TonKg* merupakan variabel yang dibuat sebagai konversi satuan padi atau beras yang semula 1 ton menjadi 1000 kg.

$$\text{Multiplier TonKg} = 1000 \dots\dots\dots (4.25)$$

### 4.4.4 Sub Model Persediaan Beras



**Gambar 4. 6 Sub Model Persediaan Beras Jawa Timur**

*Rice Inventory of Jawa Timur* merupakan persediaan beras yang tersedia di Jawa Timur berdasarkan pasokan beras yang diperoleh dari pasokan domestik (murni produksi pertanian Jawa Timur) atau impor dan pendistribusian beras yang didistribusikan kepada penduduk Jawa Timur maupun untuk diekspor ke luar Jawa Timur.

$$Rice\ Inventory\ of\ Jawa\ Timur = Supply\ of\ Rice - Distribution\ of\ Rice \dots\dots\dots (4.26)$$

*Supply of Rice* merupakan jumlah pasokan beras yang tersedia di Jawa Timur pada waktu ke-t atau bulan tertentu untuk persediaan memenuhi kebutuhan beras penduduk Jawa Timur ataupun luas Jawa Timur. Pasokan beras ini sangat dipengaruhi oleh jumlah produksi beras yang diproduksi bulan tersebut. Atau tambahan pasokann lainnya melalui impor beras baik dari luar Jawa Timur ataupun luas negeri.

$$\text{Supply of Rice} = \text{Total Rice Production} + \text{Amount Import Rice} \dots\dots\dots (4.27)$$

*Distibution of Rice* merupakan jumlah beras yang didistribusikan untuk memenuhi kebutuhan penduduk Jawa Timur maupun non Jawa Timur. Kebutuhan penduduk Jawa Timur sendiri dapat dilihat dari jumlah permintaan konsumsi terhadap beras pada bulan tersebut. Sedangkan, persediaan beras di Jawa Timur juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan beras luar Jawa Timur melalui ekspor.

$$\text{Distibution of Rice} = \text{MIN}(\text{Consumption Demand} + \text{Export Rice}, \text{Rice Inventory of Jawa Timur}) \dots\dots\dots (4.28)$$

*Export Rice* merupakan jumlah beras yang keluar dari wilayah Jawa Timur untuk dikirim memenuhi kebutuhan khususnya Indonesia bagian Timur. Tingkat beras ke luar Jawa Timur tidak boleh melebihi 0,1% menurut Mubyarto [17].

$$\text{Export Rice} = 0.001 * \text{Total Rice Production} \dots\dots\dots (4.29)$$

*Amount Import Rice* merupakan jumlah beras masuk ke wilayah Jawa Timur yang bukan merupakan produksi sendiri. Jumlah impor beras ini sangat dipengaruhi oleh keadaan persediaan terhadap kebutuhan cadangan minimal (*Minimum Reserve Requirement – MRR*). Berdasarkan, kedua variabel tersebut akan diketahui kekurangan jumlah kebutuhan beras Jawa Timur yang perlu diimpor. Selain itu, faktor harga beras di tingkat importir terhadap harga beras medium eceran di Jawa Timur serta kuota impor beras seperti pada persamaan dibawah ini.

*Amount Import Rice =*  
*IF THEN ELSE(Additional Needs For MRR>0, IF THEN ELSE(*  
*Medium Rice Prices>Importer Level Prices , IF THEN*  
*ELSE(Additional Needs For MRR<Quota of Import,Additional*  
*Needs For MRR , Quota of Import) , IF THEN ELSE(Total Rice*  
*Production=0, Additional Needs For MRR, 0) ) , 0) ..... (4.30)*

*Minimum Reserve Requirement (MRR)* merupakan kebutuhan cadangan minimum yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia, yaitu 300.000 - 500.000 ton beras di gudang bulog. MRR ini digunakan untuk keadaan mendesak seperti adanya bencana alam ataupun gejolak harga yang tinggi. Disini, asumsi bahwa Bulog harus memiliki MRR setara dengan total konsumsi beras karena nilai konsumsi beras berada diantara ketentuan pemerintah.

*Minimum Reserve Requirement (MRR) = Total Rice*  
*Consumption ..... (4.31)*

*Additional Needs For MRR* merupakan kebutuhan tambahan yang diperlukan Jawa Timur untuk memenuhi keadaan agar persediaan beras tidak kurang dari MRR. Kebutuhan tambahan ini dipengaruhi oleh persediaan beras awal, produksi beras, dan distribusi beras.

*Additional Needs For MRR =*  
*IF THEN ELSE( (Rice Inventory of Jawa Timur+Total Rice*  
*Production-Distribution of Rice)-"Minimum Reserve*  
*Requirement (MRR)"<0, "Minimum Reserve Requirement*  
*(MRR)"-(Rice Inventory of Jawa Timur+Total Rice Production-*  
*Distribution of Rice) , 0) ..... (4.32)*

*Importer Level Prices* adalah harga beras impor di tingkat importir. Impor beras hanya boleh dilakukan oleh pihak Bulog atau sesuai dengan perijinan Bulog dan Kemendag seperti

pada tata cara impor yang dikeluarkan oleh Kemendag. Tingkat harga beras importir lebih tinggi daripada harga beras impor pada umumnya karena importir menambahkan biaya resiko pada harga jual beras impor untuk menutupi kerugian, seperti keterlambatan pengiriman dan efek kurs rupiah.

$$\text{Importer Level Prices} = \text{Import Rice Prices} + (\text{Import Rice Prices} * \text{Importer Risk Cost}) \dots\dots\dots (4.33)$$

*Import Rice Prices* merupakan harga beras impor pada umumnya yang sangat dipengaruhi oleh harga beras dunia dan tarif bea masuk beras impor.

$$\text{Import Rice Prices} = \text{World Rice Prices} + \text{Import Tariff} \dots\dots\dots (4.34)$$

*World Rice Prices* merupakan nilai harga beras dunia yang didapat dari data historis dengan menggunakan random normal sehingga distribusi model nanti diharapkan tidak jauh beda dengan data aslinya.

$$\text{World Rice Prices} = \text{RANDOM NORMAL}(4926, 5729, 5416, 205, 0) \dots\dots\dots (4.35)$$

*Import Tariff* merupakan bea masuk terhadap beras impor sesuai dengan ketentuan Kemendang bahwa bea masuk beras impor Rp. 450/kg.

$$\text{Import Tariff} = 450 \dots\dots\dots (4.36)$$

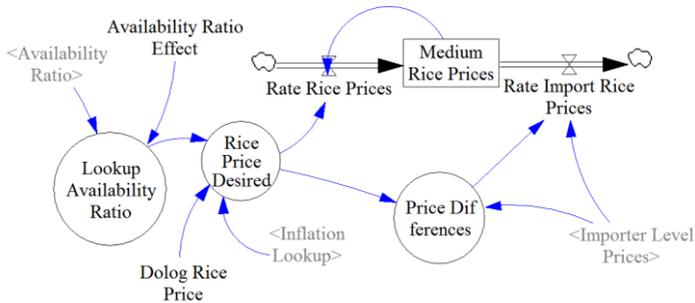
*Importer Risk Cost* adalah prosentase biaya tambahan yang diberikan oleh importir terhadap harga beras impor. Menurut Mubyarto [17], rata-rata prosentase biaya risiko yang ditambahkan sekiranya 10% dari harga impor beras pada umumnya.

$$\text{Importer Risk Cost} = 0.1 \dots\dots\dots (4.37)$$

*Availability Ratio* adalah rasio kemampuan pertanian Jawa Timur untuk pemenuhan kebutuhan pangan beras penduduk Jawa Timur dengan perbandingan demand terhadap supply. Rasio persediaan nantinya akan digunakan untuk mencari tingkat laju kenaikan harga beras.

$$\text{AvailabilityRatio} = \text{IF THEN ELSE}(\text{Distribution of Rice}=0, 0, \text{Supply of Rice/Distribution of Rice}) \dots\dots\dots (4.38)$$

**4.4.5 Sub Model Harga Beras**



**Gambar 4. 7 Sub Model Hrga Beras**

*Medium Rice Prices* adalah harga beras medium eceran di pasar. Harga beras ini diperoleh dari laju harga beras itu sendiri dan laju harga beras impor.

$$\text{Medium Rice Prices} = \text{Rate Rice Prices} - \text{Rate Import Rice Prices} \dots\dots\dots (4.39)$$

*Rate of Rice Prices* merupakan laju harga beras medium sendiri yang didapatkan dari selisih antara harga beras diinginkan oleh para pedagang dengan harga beras yang terbentuk di pasar.

$$\text{Rate of Rice Prices} = \frac{\text{Rice Price Desired} - \text{Medium Rice Prices}}{\dots} \quad (4.40)$$

*Rate of Import Rice* adalah dampak harga beras di tingkat importir terhadap harga beras eceran dipasaran. Tingkat laju beras impor ini sangat berpengaruh apada sistem stabilisasi harga. Menurut Pearson [19], harga beras seharusnya tidak boleh melebihi dari 30% dari harga impor. Jadi, setinggi-tingginya harga beras diharapkan dapat dikontrol dengan perbandingan harga beras.

$$\text{Rate of Import Rice Price} = \text{IF THEN ELSE}(\text{abs}(\text{Price Differences}) / \text{Importer Level Prices} < 0.3, 0, \text{abs}(\text{Price Differences} - (\text{Importer Level Prices} * 0.3))) \quad (4.41)$$

*Rice Price Desired* merupakan harga beras medium yang diinginkan oleh para pedagang untuk dijual ke pasar atau konsumen. Harga beras yang diinginkan ini dipengaruhi oleh tingkat kenaikan harga beras serta harga beras dipasar saat ini. Selain itu, pergerakan tingkat inflasi juga mempengaruhi harga beras yang diinginkan pedagang. Semakin tinggi inflasi tentunya pedagang akan menjual produknya lebih tinggi juga.

$$\text{Rice Price Desired} = \text{IF THEN ELSE}(\text{Lookup Availability Ratio} = 0, \text{Dolog Rice Price} * (1 + (\text{Inflation Lookup} / 100)), \text{Dolog Rice Price} * (1 + \text{Lookup Availability Ratio} + (\text{Inflation Lookup} / 100))) \quad (4.42)$$

*Availability Ratio Lookup* adalah hasil nilai lookup terhadap nilai efek rasio ketersediaan terhadap pergerakan tingkat kenaikan harga beras.

$$\text{Availability Ratio Effect Lookup} = \text{Availability Ratio Effect}(\text{Avalaibility Ratio}) \quad (4.43)$$

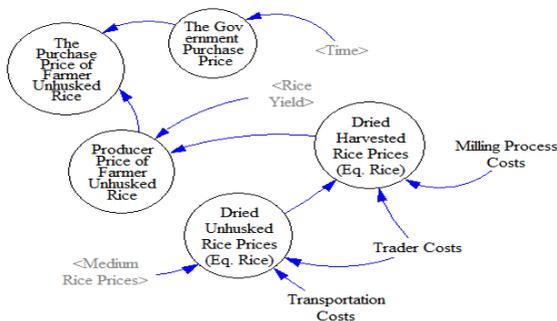
*Availability Ratio Effect* didapatkan dari data historis tentang pergerakan tingkat kenaikan harga beras medium dan rasio ketersediaan.

$$\begin{aligned}
 \text{Availability Ratio Effect} = & \\
 & [(0,-0.02)-(5,0.1)], (0,0), (0.385,0), (0.3969,0.007718), (0.3974,- \\
 & 0.001153), (0.434,0.002132), (0.609,0.003728), (0.72,0.001641), \\
 & (0.732,0.003906), (0.737,0.009079), (0.812,0.021911), (0.814,- \\
 & 0.008338), (0.835,0.009011), (0.923,0), (1.109,0.004696), (1.02,- \\
 & 0.007752), (1.39,0.009706), (1.493,0), (1.862,0.002718), (1.896,0. \\
 & 00578), (2.074,-0.000904), (2.176,-0.003635), (2.461,-0.016355), \\
 & (2.544,0.013695), (4.541,0.001667), (4.406,-0.008078) \dots (4.44)
 \end{aligned}$$

*Price Differences* merupakan jumlah selisih antara harga beras medium eceran dengan harga beras di tingkat importir. Variabel ini digunakan untuk menghitung dampak tingkat laju harga impor terhadap harga domestik pada persamaan 4.50.

$$\begin{aligned}
 \text{Price Differences} = & \\
 \text{Rice Price Desired-Importer Level Prices} & \dots (4.45)
 \end{aligned}$$

#### 4.4.6 Sub Model Harga Produsen Gabah



Gambar 4. 8 Sub Model Harga Produsen Gabah

*Producer Price of Farmer Unhusked Rice* adalah harga produsen gabah petani (harga gabah ditingkat petani). Harga gabah yang dijual pada model ini adalah harga gabah yang baru panen. Harga produsen ini didapatkan dari harga gabah kering panen (GKP) yang dihitung setara dengan harga beras dengan mempertimbangkan variabel rendemen beras sebagai konversi harga GKP tersebut ke tingkat harga gabah petani.

*Producer Price of Farmer Unhusked Rice = "Dried Harvested Rice Prices (Eq. Rice)"\*Rice Yield ..... (4.46)*

*Dried Harvested Rice Prices (Eq. Rice)* adalah harga gabah kering panen (setara beras). Harga GKP ini sangat dipengaruhi oleh laju harga gabah kering giling (GKG) yang setara beras. Selain itu, faktor lainnya yang mempengaruhi harga GKP (setara beras) adalah faktor biaya pengolahan dan profit pedagang di tingkat penggilingan.

*Dried Harvested Rice Prices (Eq. Rice) = "Dried Unhusked Rice Prices (Eq. Rice)"-"Dried Unhusked Rice Prices (Eq. Rice)"\*(Milling Process Costs+Trader Costs) ..... (4.47)*

*Dried Unhusked Rice Prices (Eq. Rice)* adalah harga gabah kering giling (setara beras). Harga GKG (setara beras) sangat dipengaruhi oleh harga beras medium di pasar dimana pergerakan harga GKG (setara beras) ini bergerak positif searah dengan pergerakan harga beras eceran. Selain itu, faktor lainnya yang mempengaruhi biaya transportasi untuk dikirimkan ke pedagang beras dan profit pedagang beras.

*Dried Unhusked Rice Prices (Eq. Rice) = Medium Rice Prices-Medium Rice Prices\*(Transportation Costs+Trader Costs) ..... (4.48)*

*The Purchase Price* merupakan harga pembelian terhadap gabah petani. Harga pembelian ini sangat berpengaruh terhadap keputusan Bulog nanti apakah akan membeli gabah petani atau tidak. Harga pembelian ini ditentukan dengan membandingkan harga produsen gabah petani terhadap ketentuan harga pembelian pemerintah (HPP) atau harga dasar.

*The Purchase Price = IF THEN ELSE(Producer Price of Farmer Unhusked Rice > The Government Purchase Price, Producer Price of Farmer Unhusked Rice , The Government Purchase Price ) ..... (4.49)*

*The Government Purchase Price* adalah harga pemberian pemerintah terhadap harga gabah sesuai dengan putusan kementerian pertanian pada tahun 2012 dan 2013.

*The Government Purchase Price = IF THEN ELSE(Time < 13, 3000 , 3300 ) ..... (4.50)*

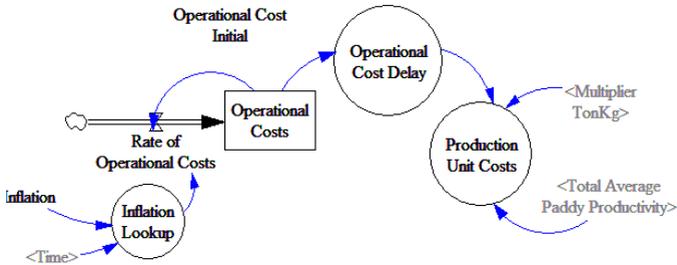
Biaya-biaya lainnya yang terkait dengan harga gabah adalah biaya transportasi, biaya pengolahan, dan profit pedagang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Litbang Dinas Pertanian mengenai tata niaga perberasan di Indonesia. Adanya hubungan yang keberlanjutan dari harga gabah menjadi harga beras. Pada pengerjaan tugas akhir ini, penentuan harga gabah dicari melalui tata niaga tersebut dengan prosentase biaya-biaya yang dikenakan pada proses tata niaga antara lain biaya transportasi sebesar 7% dari harga beras dan profit pedagang sebesar 6,6% dari harga beras. Sedangkan. Prosentase biaya pada harga GKP antara lain biaya pengolahan dari harga GKG sebesar 4% dan profit pedagang sebesar 7% dari harga GKG.

*Milling Process Costs = 0.04 ..... (4.51)*

*Trader Costs = 0.066 ..... (4.52)*

$$\text{Transportation Costs} = 0.07 \dots\dots\dots (4.53)$$

**4.4.7 Sub Model Biaya Operasional**



**Gambar 4. 9 Sub Model Biaya Operasional**

*Operational Cost Initial* merupakan biaya total keseluruhan yang akan dikeluarkan oleh petani setiap kali melakukan penanaman padi. Biaya operasional ini akan semakin meningkat seiring dengan pergerakan inflasi. Rincian tentang biaya operasional ini dapat dilihat pada Tabel Lampiran.

$$\text{Operational Cost Initial} = 6.71485e+006 \dots\dots\dots (4.54)$$

*Operational Cost* adalah biaya operasional setiap bulannya yang akan dikeluarkan oleh petani setiap usaha tani yang dilakukan. Biaya operasional ini dipengaruhi oleh laju biaya operasional.

$$\text{Operational Cost} = \text{Rate of Operational Costs} \dots\dots\dots (4.55)$$

*Rate of Operational Cost* merupakan laju biaya operasional yang dipengaruhi harga biaya operasional itu sendiri dengan pergerakan inflasi. Jadi, laju biaya operasional ini dapat terlihat jumlah kenaikan atau penurunan terhadap biaya operasional setiap bulannya.

$$\text{Rate of Operational Cost} = \text{Operational Costs} * (\text{Inflation Lookup} / 100) \dots\dots\dots (4.56)$$

*Operational Costs Delay* merupakan hasil nilai delay dari total biaya operasional. Hal ini mengingat biaya penanaman saat ini dapat diperhitungkan untung ruginya setelaha hasil padi panen tiga (3) bulan kemudian.

$$\text{Operational Costs Delay} = \text{DELAY FIXED}(\text{Operational Costs}, 3, 0) \dots\dots\dots (4.57)$$

*Production Unit Costs* merupakan biaya unit produksi yang dikeluarkan oleh petani untuk memproduksi satu (1) kilogram gabah. Perhitungan biaya unit produksi ini sangat berpengaruh terhadap rata-rata produktivitas padi. Semakin tinggi produktivitas padi maka biaya unit produksi yang dikeluarkan pun semakin rendah.

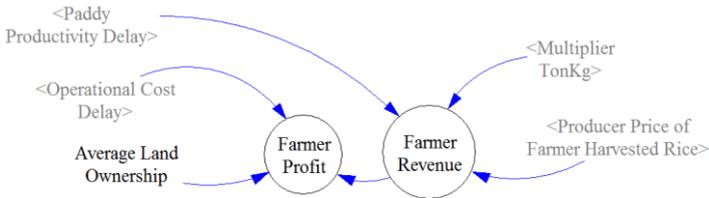
$$\text{Production Unit Costs} = \text{IF THEN ELSE}(\text{Total Average Paddy Productivity} = 0 : \text{AND: Operational Cost Delay} = 0, 0, \text{Operational Cost Delay} / (\text{Total Average Paddy Productivity} * \text{Multiplier TonKg})) \dots\dots\dots (4.58)$$

*Inflation Lookup* adalah hasil nilai lookup terhadap inflasi terhadap waktu.

$$\text{Inflation Lookup} = \text{Inflation}(\text{Time}) \dots\dots\dots (4.59)$$

$$\text{Inflation} = [(0, -0.9) - (24, 1)], (0, 0), (1, 0.89), (2, 0.13), (3, -0.32), (4, -0.31), (5, 0.12), (6, 0.55), (7, 0.67), (8, 0.93), (9, 0.27), (10, -0.12), (11, 0.34), (12, 0.57), (13, 0.76), (14, 0.05), (15, 0.07), (16, 0.21), (17, 0.07), (18, 0.62), (19, 0.7), (20, 0.95), (21, 0.01), (22, 0.16), (23, 0.07), (24, 0.053) \dots\dots\dots (4.60)$$

**4.4.8 Sub Model Profit Petani**



**Gambar 4. 10 Sub Model Profit Petani**

*Farmer Profit* merupakan keuntungan petani yang akan diperoleh dari penjualan gabah yang telah dipanennya. Jumlah keuntungan petani ini sangat dipengaruhi oleh total pendapatan dan jumlah biaya operasional. Selain itu, prosentase kepemilikan lahan petani.

$$Farmer Profit = (Farmer Revenue - Operational Costs Delay) * Average Land Ownership \dots\dots\dots (4.61)$$

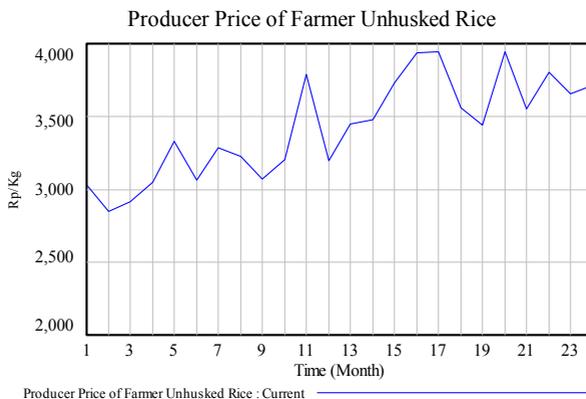
*Farmer Revenue* merupakan total pendapatan petani yang diperoleh dari harga produsen gabah petani dengan tingkat rata-rata produktivitas padi yang dapat dipanen oleh petani pada bulan tersebut.

$$Farmer Revenue = Producer Price of Farmer Unhusked Rice * Total Average Paddy Productivity * Multiplier TonKg \dots\dots\dots (4.62)$$

Menurut data BPS, rata-rata kepemilikan lahan yang dimiliki petani untuk usaha tani adalah sekitar 0,35 ha.

$$Average Lande Ownership = 0.35 \dots\dots\dots (4.63)$$





Gambar 4. 13 Grafik Harga Produsen Gabah

#### 4.5.2 Validasi Model

Validasi merupakan tahapan yang dilakukan untuk memeriksa apakah model konseptual adalah representasi akurat dari sistem nyata yang sudah dimodelkan Law dan Kelton [30]. Validasi dilakukan dengan membandingkan data aktual dari Dinas Pertanian maupun BPS dengan hasil simulasi. Perbandingan tersebut harus menunjukkan bahwa data hasil simulasi sesuai dengan data aktual sehingga model simulasi ini dapat dikatakan valid.

Validasi model simulasi dilakukan *behaviour validity test*, yaitu fungsi yang digunakan untuk memeriksa apakah model yang dibangun mampu menghasilkan tingkah laku (*behaviour output*) yang diterima. Cara pengujian validitas dilakukan dengan dua (2) cara, yaitu dengan perbandingan rata-rata (mean comparison) dan perbandingan variasi amplitudo (% error variance). Perumusan yang dipakai sebagai berikut (Suryani , [9]):

##### 3. 1 Perbandingan rata-rata (*Means Comparison*)

Formulasi sebagai berikut :

$$E1 = \frac{[S - \bar{A}]}{\bar{A}}$$

Dimana :

$\bar{S}$  = nilai rata – rata hasil simulasi

$\bar{A}$  = nilai rata – rata data aktual

Model dianggap valid jika  $E1 \leq 5\%$

### 3. 2 Perbandingan variasi amplitude (*Amlitude Variations Comparison*)

Penghitungan % *error variance* dengan formula sebagai berikut :

$$E2 = \frac{|Ss - Sa|}{Sa}$$

Dimana:

Ss = standard deviasi model

Sa = standard deviasi data

Model dianggap valid bila  $E2 \leq 30\%$

Berdasarkan perhitungan rata-rata data dan standar deviasi maka hasil validasi basemodel tugas akhir ini akan dijelaskan sebagai berikut :

#### 4.5.2.1 Validasi Total Produksi Padi

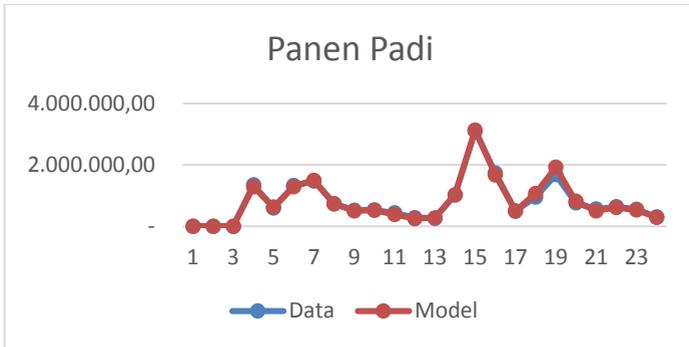
*Mean Variance* =

$$\frac{|925.306,67 - 918.535,59|}{918.535,59} = 0,00737$$

*Error Variance* =

$$\frac{|665.355,26 - 644.355,26|}{644.355,26} = 0,03187$$

Berdasarkan hasil perhitungan E1 dan E2 diatas, model ini telah memenuhi syarat *mean variance* ( $E1 < 5\%$ ) dan *error variance*  $< 30\%$  maka model ini telah valid. Grafik perbandingan untuk sub model ini terdapat pada Gambar 4. 14.



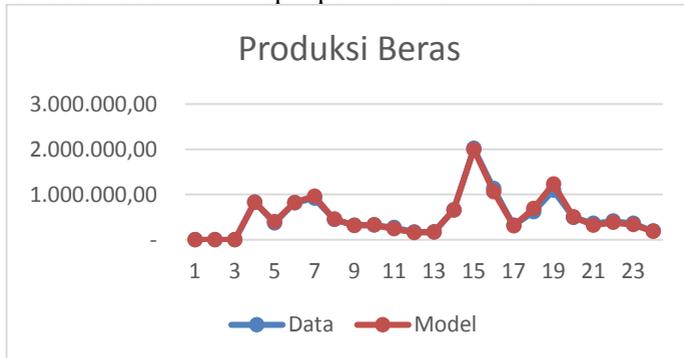
**Gambar 4. 14 Grafik Validasi Total Produksi Padi**

#### 4.5.2.2 Validasi Total Produksi Beras

$$\text{Mean Variance} = \frac{|588.823,75 - 586.705,72|}{586.705,72} = 0,003610$$

$$\text{Error Variance} = \frac{|424.734,58 - 417.650,80|}{417.650,80} = 0,016961$$

Berdasarkan hasil perhitungan E1 dan E2 diatas, model ini telah memenuhi syarat *mean variance* (E1) < 5% dan *error variance* < 30% maka model ini telah valid. Grafik perbandingan untuk sub model ini terdapat pada Gambar 4. 15.



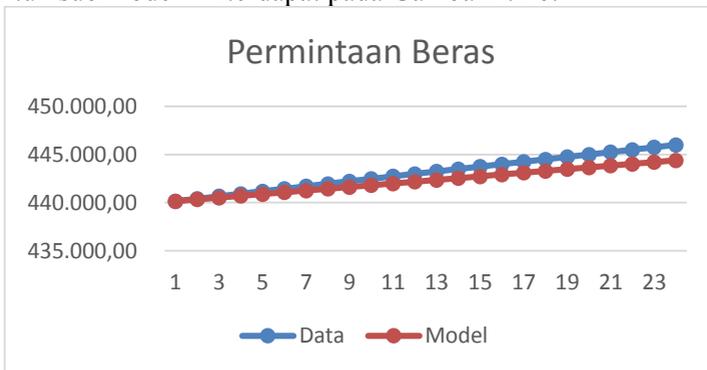
**Gambar 4. 15 Grafik Validasi Total Produksi Beras**

#### 4.5.2.3 Validasi Total Permintaan Beras

$$\text{Mean Variance} = \frac{|442.272,90 - 443.097,21|}{443.097,21} = 0,00186$$

$$\text{Error Variance} = \frac{|1250,58 - 1720,28|}{1720,28} = 0,27304$$

Berdasarkan hasil perhitungan E1 dan E2 diatas, model ini telah memenuhi syarat *mean variance* (E1) < 5% dan *error variance* < 30% maka model ini telah valid. Grafik perbandingan untuk sub model ini terdapat pada Gambar 4. 16.



Gambar 4. 16 Grafik Validasi Permintaan Beras Jawa Timur

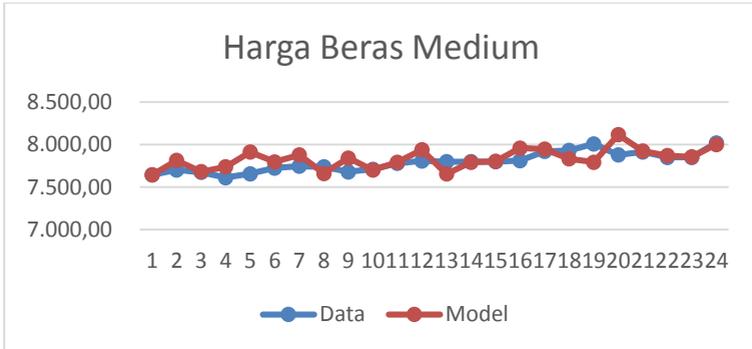
#### 4.5.2.4 Validasi Harga Beras Medium

$$\text{Mean Variance} = \frac{|7.832,32 - 7.749,88|}{7.749,88} = 0,00480$$

$$\text{Error Variance} = \frac{|113,46 - 107,58|}{107,58} = 0,05463$$

Berdasarkan hasil perhitungan E1 dan E2 diatas, model ini telah memenuhi syarat *mean variance* (E1) < 5% dan *error*

$variance < 30\%$  maka model ini telah valid. Grafik perbandingan untuk sub model ini terdapat pada Gambar 4. 17.



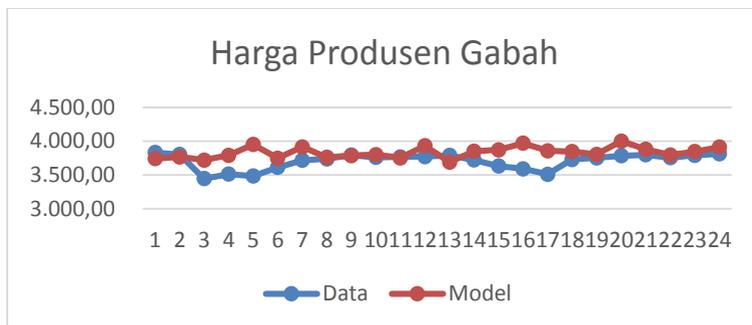
**Gambar 4. 17 Grafik Validasi Harga Beras Medium**

#### 4.5.2.5 Validasi Harga Produsen Gabah

$$\text{Mean Variance} = \frac{|3.834,71 - 3.706,17|}{3.706,17} = 0,03468$$

$$\text{Error Variance} = \frac{|79,94 - 111,12|}{111,12} = 0,28062$$

Berdasarkan hasil perhitungan E1 dan E2 diatas, model ini telah memenuhi syarat  $mean\ variance\ (E1) < 5\%$  dan  $error\ variance < 30\%$  maka model ini telah valid. Grafik perbandingan untuk sub model ini terdapat pada Gambar 4. 18.



**Gambar 4. 18 Grafik Validasi Harga Produsen Gabah**

Berdasarkan keseluruhan variabel yang divalidasi menunjukkan bahwa ke-lima variabel tersebut dikatakan valid dimana *mean variance* ( $E1$ )  $< 5\%$  dan *error variance*  $< 30\%$ . Oleh karena itu, model ini sudah dapat digunakan untuk melakukan rencana kebijakan dalam perberasan dan gabah, seperti kebijakan stabilitas harga maupun peningkatan produksi sehingga memberikan keuntungan bagi petani Jawa Timur.

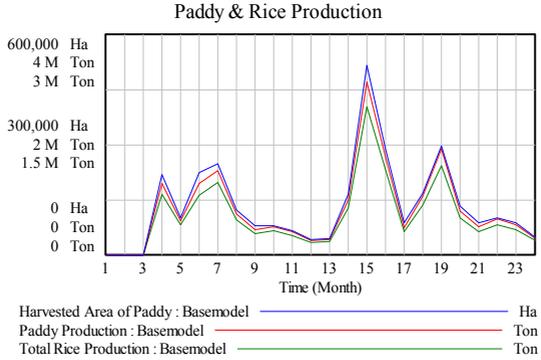
#### **4.6 Analisis Hasil Basemodel**

Setelah model diverifikasi dan divalidasi, langkah selanjutnya melakukan analisa terhadap hasil running basemodel untuk membuktikan adanya hubungan sebab akibat.

##### **4.6.1 Sub Model Produksi Padi & Beras**

Produksi beras sangat dipengaruhi jumlah produksi padi pada bulan tertentu serta rendemen beras. Pergerakan produksi padi diikuti dengan pergerakan produksi beras seperti pada Gambar 4. 19. Grafik produksi beras dan padi menunjukkan ada pola yang sama.

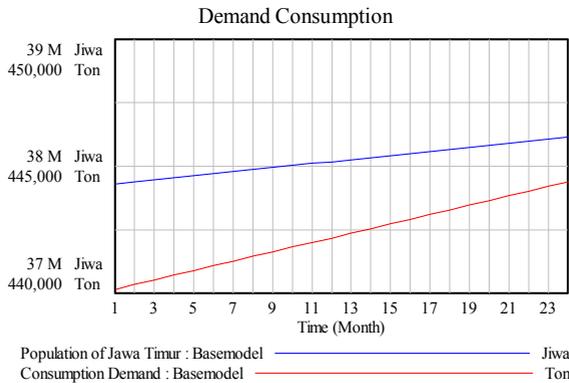
Produksi padi dan beras tertinggi pada bulan ke-15, yaitu 3.133.483 ton padi dan 1.991.796,5 ton beras. Hal ini dikarenakan pada bulan ke-15 tersebut padi sawah memberikan kontribusi terbesar dengan luas panen 514.701 ha.



**Gambar 4. 19 Analisis Produksi Beras (Basemodel)**

### 4.6.2 Sub Model Permintaan Beras

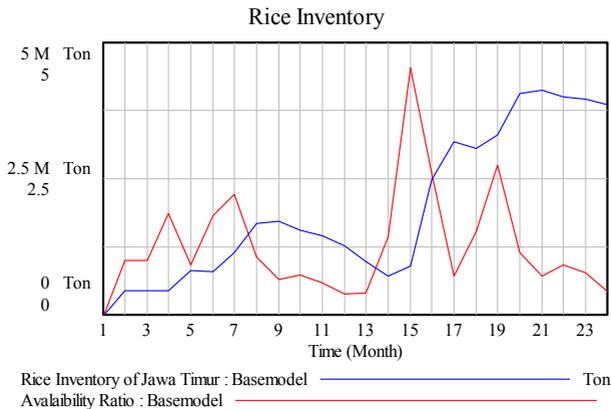
Jumlah permintaan beras sangat dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk di Jawa Timur. Hal ini terbukti pada Gambar 4. 20 menunjukkan bahwa grafik permintaan beras yang searah dengan grafik penduduk Jawa Timur. Grafik permintaan beras berada pada grafik penduduk Jawa Timur karena hasil dari perkalian dengan konsumsi beras 139,5 kapita/tahun-nya. Permintaan beras Jawa Timur dari Januari 2012 – Desember 2013 meningkat dari 440.155 ton/bulan menjadi 444.396 ton/bulan atau 0,5% per tahunnya.



**Gambar 4. 20 Analisis Permintaan Konsumsi Beras (Basemodel)**

### 4.6.3 Sub Model Persediaan Beras

Gambar 4. 21 menunjukkan persediaan beras Jawa Timur sepanjang tahun 2012-2013 mengalami peningkatan terutama pada bulan 7-8 (Juni-Agustus) dan semakin menurun mulai dari bulan September – Januari. Penurunan terjadi karena produksi pada bulan-bulan tersebut mulai turun karena lahan penanaman padi tidak cocok untuk ditanami di musim kemarau. Bila dilihat dari rasio ketersediaan beras menunjukkan rasio tertinggi pada bulan ke-15 atau bulan Maret 2013 karena memang pada bulan ini terjadi panen raya padi. Rasio ketersediaan ini nantinya digunakan untuk menganalisa naik turunnya harga beras medium di Jawa Timur.

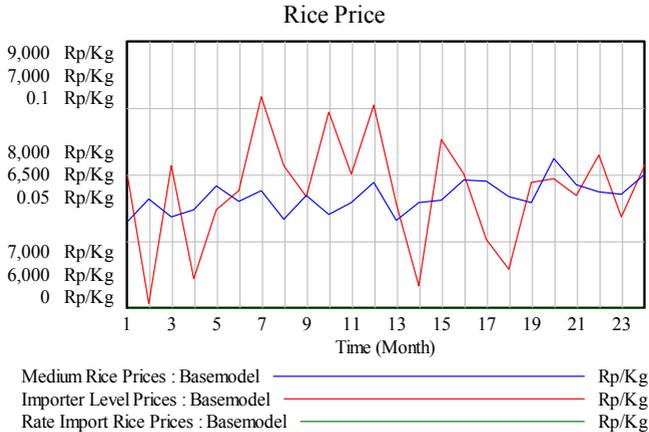


**Gambar 4. 21 Analisis Persediaan Beras (Basemodel)**

### 4.6.4 Sub Model Harga Beras

Harga beras dipengaruhi oleh rasio persediaan beras impor. Gambar 4. 22 menunjukkan harga beras medium di Jawa Timur masih dikatakan stabil karena selisih harga beras lokal dengan impor tidak melebihi batas wajar 30% dari harga di tingkat importir. Sehingga kontrol beras impor akan menurunkan beras impor menjadi lebih rendah 30% dari harga impor tidak terjadi pada tahun 2012-2013. Rata-rata harga beras tahun 2012

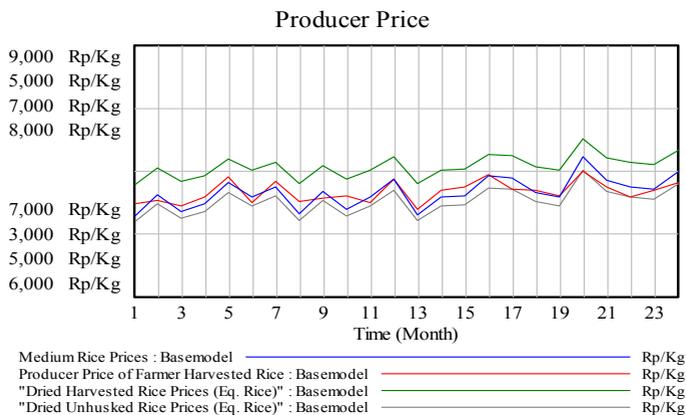
– 2013 adalah Rp 7.832/kg meningkat 4,2% per tahunnya. Harga beras tertinggi terdapat pada bulan ke-12 mencapai Rp 8.117/kg dari harga terendah pada bulan ke-1 Rp 7.664/kg.



**Gambar 4. 22 Analisa Harga Beras (Basemodel)**

#### 4.6.5 Sub Model Harga Produsen Gabah

Harga beras medium akan menjadi acuan dalam penentuan harga produsen gabah di tingkat petani. Petani akan selalu menjual harga gabahnya dengan melihat harga beras yang berlaku dipasar. Harga beras tersebut dikonversi terlebih dahulu menjadi harga gabah kering giling (GKG) setara beras, gabah kering panen (GKP) setara beras, dan harga produsen gabah di tingkat petani. Gambar 4. 23 menunjukkan grafik konversi dari harga beras medium menjadi harga GKG dan GKP.



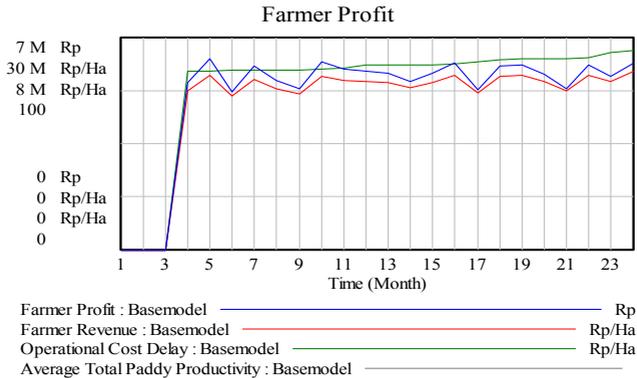
**Gambar 4. 23 Analisis Harga Beras dan Gabah (Basemodel)**

Harga produsen gabah (harga gabah di tingkat petani) yang didapatkan dari harga GKP setara beras kemudian dikalikan dengan rendemen beras agar harga GKP menjadi setara harga gabah. Rendemen beras ini sangat mempengaruhi harga produsen gabah. Pada grafik tersebut menunjukkan bahwa pergerakan harga produsen gabah tidak terlalu jauh berbeda dengan harga beras medium atau dapat dikatakan harga produsen gabah mengikuti dengan perkembangan harga beras medium.

#### 4.6.6 Sub Model Profit Petani

Keuntungan petani sangat dipengaruhi oleh jumlah penerimaan dan pengeluaran. Jumlah penerimaan dipengaruhi harga produsen gabah dan rata-rata produktivitas padi. Penerimaan petani akan semakin tinggi baik rata-rata produktivitas padi maupun harga produsen gabah seperti pada Gambar 4. 24. Biaya operasional penanaman padi yang relatif stabil akan menyebabkan keuntungan yang diterima petani semakin tinggi karena penerimaan petani meningkat. Rata-rata keuntungan yang diterima petani dengan kepemilikan lahan sekitar 0,35 adalah Rp 5.805.592/bulannya. Keuntungan tertinggi terdapat pada bulan ke-12 mencapai Rp 6.293.166 yang

disebabkan pada masa itu harga beras sedang posisi harga tertinggi.



**Gambar 4. 24 Analisis Keuntungan Petani (Basemodel)**

#### 4.7 Pengembangan Skenario

Setelah basemodel yang telah dibuat divalidasi dan diverifikasi, langkah selanjutnya adalah pembuatan skenario yang akan diterapkan pada basemodel. Pembuatan skenario dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu skenario cara pertama adalah mengubah parameter variabel yang berpengaruh besar terhadap keseluruhan basemodel sehingga berdampak pada variabel lainnya yang dikenal dengan skenario parameter (*parameter scenario*). Pengubahan parameter dilakukan untuk memprediksi terhadap keadaan-keadaan yang akan terjadi di masa yang akan datang. Cara kedua adalah mengubah struktur dari basemodel dengan menambah atau mengurangi satu atau lebih variabel pada basemodel sehingga berdampak pada variabel lainnya yang dikenal dengan skenario struktur (*structure scenario*).

Skenario dibuat untuk dapat memberikan masukan untuk perbaikan terhadap sistem tata niaga pada usaha tani padi di Jawa Timur khususnya pada petani padi sendiri. Skenario simulasi ini akan menunjukkan masukan yang paling sesuai agar petani padi dapat memperoleh keuntungan yang maksimal dari usaha

taninya. Skenario dibuat berdasarkan kebijakan pemerintah secara nasional maupun provinsi sehingga mencapai tujuan mensejahterakan petani padi khususnya di Jawa Timur.

Keuntungan petani padi sangat dipengaruhi oleh total biaya operasional serta total pendapatan yang diperoleh setiap panen yang dihasilkan. Total pendapatan petani sendiri dipengaruhi oleh tingkat harga produsen gabah, dimana mayoritas menjual dalam bentuk gabah kering panen (GKP), dan tingkat produktivitas padi setiap panen. Sedangkan, harga produsen gabah GKP sangat dipengaruhi oleh harga beras yang berfluktuasi yang diakibatkan harga beras importir. Dilema harga beras dunia yang lebih rendah dibandingkan harga beras domestik menyebabkan kerugian bagi petani domestik karena masyarakat tentu akan lebih memilih beras impor yang memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan beras domestik.

Kementerian Perdagangan pun tetap mengontrol agar harga beras tidak terlalu tinggi sehingga tiak merugikan konsumen. Oleh karena itu, Kemendag menetapkan paket kebijakan stabilitas harga (PKSH) pada beras. Paket stabilitas antara lain, pembebanan bea masuk impor, kuota impor beras, penetapan harga dasar, dan subsidi faktor produksi.

Skenario parameter yang akan digunakan untuk menjaga stabilitas harga adalah pembebanan bea masuk beras impor yang semula Rp. 450/kg menjadi Rp. 550/kg yang didasarkan pada wacana perencanaan PKSH Kemendag tahun 2014 dan tahun selanjutnya. Pembebanan harga bea masuk yang lebih tinggi akan menyebabkan harga beras importir semakin tinggi dan seharusnya juga berdampak pula pada harga beras domestik , harga produsen gabah, dan pendapatan petani.

Peningkatan bea masuk beras impor sendiri juga memiliki tujuan untuk menekan impor beras yang terjadi. Oleh karena itu, pemerintah pun harus memfasilitasi pengganti impor beras tersebut dengan peningkatan kualitas dan kuantitas beras domestik melalui intensifikasi lahan dan tanam. Skenario parameter selanjutnya adalah peningkatan intensifikasi lahan

berdasarkan target Kementan Jawa Timur untuk mencapai IP tanam padi sawah mencapai 2,3 pada tahun 2014. Kemudian, intensifikasi tanam sesuai dengan target Kementan Jawa Timur peningkatan produktivitas padi sawah hingga mencapai 7-8 ton/ha pada tahun 2014.

Selain skenario parameter, masukan dalam bentuk skenario struktur pun dibuat dengan usulan jika petani menjual gabah mereka tidak seluruhnya dalam bentuk GKP tetapi juga dalam bentuk gabah kering giling (GKG) . Bulog (2011) menjelaskan petani dapat mendapatkan keuntungan lebih jika menjual GKG. Kemudian, skenario struktur tersebut dikembangkan lagi dengan adanya keinginan Kementan bahwa adanya peningkatan revitalisasi penggilingan gabah yang meningkat 2-3% per tahunnya. Skenario-skenario yang akan dibuat terlihat pada matriks skenario pada Tabel 4-1 dibawah ini.

**Tabel 4- 1 Matriks SKenario**

<b>Skenario</b>	<b>Bea Masuk</b>	<b>IP Tanam</b>	<b>Produktivitas Padi Sawah</b>	<b>Rendemen</b>
Pembebanan Bea Masuk	Rp 550 /kg	1,6-1,7	5,5-6,9 ton/ha	Tetap
Intensifikasi Lahan	Rp 550 /kg	2,3 (2014)	5,5-6,9 ton/ha	Tetap
Intensifikasi Tanam	Rp 550 /kg	1,6-1,7	7-8 ton/ha (2014)	Tetap
Intensifikasi Lahan & Tanam	Rp 550 /kg	2,3 (2014)	7-8 ton/ha (2014)	Tetap
Alternatif Produk GKG Tanpa Revitalisasi	Rp 550 /kg	2,3 (2014)	7-8 ton/ha (2014)	Tetap
Alternatif Produk GKG Dengan Revitalisasi	Rp 550 /kg	2,3 (2014)	7-8 ton/ha (2014)	Meningkat 2-3%

#### 4.7.1 Skenario Parameter

Dalam pembuatan skenario parameter, model yang digunakan untuk simulasi skenario adalah model yang sama untuk masing – masing skenario. Perbedaan skenario-skenario parameter yang akan dibuat terletak pada formula yang digunakan untuk salah satu atau lebih variabel pada basemodel. Skenario-skenario parameter yang dibuat untuk simulasi ini akan dijelaskan selanjutnya.

##### 4.7.1.1 Skenario Pembebanan Bea Masuk Beras Impor

Skenario parameter ini dibuat berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Nomor 241/PMK.011/2010 tentang pembebanan bea masuk impor terhadap produk-produk pertanian. Pada peraturan tersebut menyebutkan bahwa bea masuk beras impor adalah Rp 450/kg sedangkan produk pertanian lainnya seperti kedelai Rp 550/kg mengalami kenaikan dibandingkan pada peraturan sebelumnya yang Rp 550/kg.

Dilema adanya beras impor yang susah untuk dikendalikan hingga munculnya beras importir ilegal. Oleh karena itu, skenario meningkatkan bea masuk impor beras setara dengan harga kedelai diharapkan dapat menekan impor ilegal yang masuk ke Jawa Timur.

$$\text{Import Tariff} = 450 + \text{STEP}(100, 25) \dots\dots\dots (4.64)$$

Selain peningkatan beban bea masuk pada beras impor, pemerintah juga harus mendukung kebutuhan perberasan di dalam negeri yang pro terhadap hasil tani petani domestik terlebih Jawa Timur dikenal dengan lumbung padi utama di Indonesia. Kementan Jawa Timur ditargetkan mampu memenuhi kebutuhan cadangan nasional mencapai 50 % dari 10 juta ton pada tahun 2014. Skenario berikutnya akan menjelaskan tentang kebijakan pemerintah dalam mendukung perberasan dalam negeri.

#### 4.7.1.2 Skenario Intensifikasi Lahan

Intensifikasi lahan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi hasil pertanian, salah satunya melalui pengelolaan sawah irigasi yang diterapkan oleh beberapa petani di Jawa Timur. Penggunaan sawah irigasi ini dirasa dapat memberikan dampak positif pada intensitas penanaman atau dikenal dengan indeks penanaman (IP). Seperti yang diungkapkan oleh Kepala Bidang Produksi Tanaman Pangan Dinas Pertanian Jawa Timur Ahmad Nur Falakhi [31] bahwa IP tanam sawah untuk produk padi ditargetkan mencapai 2,3 pada tahun 2014.

Oleh karena itu, skenario ini dibuat untuk melihat dampak IP tanam yang meningkat terhadap keuntungan yang akan diperoleh petani padi. Skenario parameter ini akan mengubah nilai parameter pada variabel IP tanam sawah yang diestimasikan meningkat 20% per tahunnya dari IP 1,65 seperti pada Tabel Lampiran (rata-rata dari data 2012-2013) agar dapat mencapai target IP 2,3.

$$\text{Paddy Planting Index Lookup} = \text{Paddy Planting Index}(\text{Time}) * (1 + \text{STEP}(0.2, 25) + \text{STEP}(0.2, 37) + \text{STEP}(0.2, 49)) \dots \dots \dots (4.65)$$

#### 4.7.1.3 Skenario Intensifikasi Tanam

Skenario parameter selanjutnya adalah pengembangan usaha tani padi melalui intensifikasi tanam. Intensifikasi tanam merupakan salah satu cara yang tercantum pada upaya Dinas Pertanian melalui Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN). Tujuan P2BN adalah membantu petani dengan meningkatkan produksi dan produktivitas padi petani agar dapat memenuhi target surplus beras hingga tahun 2014 sebesar 10 juta.

P2BN mempunyai target bahwa produktivitas padi sawah diharapkan dapat mencapai 7-8 ton/ha. Hal ini diharapkan dapat tercapai hingga tahun 2014 agar pemenuhan terhadap surplus 10 juta beras dapat tercapai. Oleh karena itu, skenario parameter ketiga ini akan mengubah nilai parameter pada

variabel produktivitas padi sawah. Produktivitas padi sawah ditingkatkan mencapai 8 – 16,3% pertahun dari rata-rata produktivitas sawah perbulan 6,04 (dari data 2012-2013) seperti pada Tabel Lampiran 1- 3.

$$\begin{aligned} & \text{Paddy Productivity} = \\ & \text{RANDOM NORMAL}( 5.62 , 6.64 , 6.12 , 0.321098, 0 ) * \\ & (1+\text{STEP}(\text{RANDOM UNIFORM}(0.08, 0.163 , 0), 25)+ \\ & \text{STEP}(\text{RANDOM UNIFORM}(0.08, 0.163 , 0), 37 )+ \\ & \text{STEP}(\text{RANDOM UNIFORM}(0.08, 0.163 , 0), 49 )) \dots\dots\dots (4.66) \end{aligned}$$

Secara tidak langsung peningkatan produksi dan produktivitas ini akan berdampak kepada pendapatan petani. Semakin tinggi tingkat produksi dan produktivitas maka semakin tinggi pula kemampuan petani untuk menjual hasil tani sehingga pendapatan yang diterima oleh petani pun semakin tinggi.

#### **4.7.1.4 Skenario Intensifikasi Lahan dan Tanam**

Skenario parameter keempat ini merupakan hasil pengembangan dari skenario intensifikasi lahan dengan intensifikasi tanam karena kedua kebijakan dalam intensifikasi tersebut berpengaruh terhadap produksi dan produktivitas padi petani. Oleh karena itu, skenario ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik bila kedua intensifikasi tersebut diterapkan pada basemodel.

Skenario parameter keempat ini akan mengubah nilai parameter pada variabel Lookup IP tanam seperti pada persamaan 4.65 dan variabel produktivitas padi seperti pada persamaan 4.66.

#### **4.7.2 Skenario Struktur**

Dalam pembuatan skenario struktur, model yang akan digunakan akan berbeda karena basemodel akan diubah seperti yang akan diskenarioikan. Skenario struktur pada penelitian ini akan menambahkan beberapa variabel yang berpengaruh

terhadap keuntungan yang akan diperoleh petani petani dengan menggunakan alternatif model selain dengan basemodel. Skenario struktur kali ini mengarah kepada alternatif petani memperoleh keuntungan dari hasil produk pertaniannya yang akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

Skenario struktur dibuat dari pengembangan skenario parameter yang memiliki hasil terbaik. Berdasarkan pembuatan skenario parameter, skenario parameter keempat (skenario intensifikasi lahan dan tanam) diprediksi memiliki hasil terbaik karena kebijakan yang dijalankan melalui tiga cara, yaitu pembebanan bea impor, intensifikasi lahan, dan intensifikasi tanam.

#### **4.7.2.1 Skenario Alternatif Penjualan Dengan GKG Tanpa Revitalisasi Penggilingan**

Selama ini mayoritas petani menjual hasil produknnya dalam bentuk gabah kering panen (GKP). Sedangkan, dalam tata niaga usaha tani bahan mentah berupa gabah dapat dijadikan menjadi gabah kering giling (GKG) dan beras. Sesuai dengan kemampuan petani untuk mengelola hasil mentah gabah menjadi GKG. Hingga tahapan GKG, petani hanya perlu mengelola GKP melalui penggilingan dan GKG pun dapat dijual dengan harga yang lebih tinggi.

Skenario struktur pertama ini akan mengubah sistem pendapatan petani padi jika seluruh hasil gabah tersebut tidak dijual dalam bentuk GKP tetapi GKG. Skenario struktur ini merupakan pengembangan dari skenario intensifikasi lahan dan tan. Skenario struktur alternatif pendapatan petani dengan penjualan GKG dapat dilihat pada Gambar 4. 25 dibawah ini.



Harga produsen gabah dalam bentuk GKG (setara beras) diperoleh dari harga GKP (setara beras) ditambahkan dengan biaya pengolahan seperti pada persamaan 5.4 dibawah ini.

$$\text{Producer Price Of Dried Unhusked Rice} = \text{"Dried Unhusked Rice Prices (Eq. Rice)" * Rice Yield} \dots\dots\dots (4.67)$$

Kemudian, total pendapatan petani dari alternatif penjualan GKG adalah harga produsen gabah (GKG) dikalikan dengan pproduktivitas yang dikalikan dengan rendemen seperti persamaan 5.5 dibawah ini.

$$\text{Farmer Revenue} = \text{Producer Price Of Farmer Unhusked Rice * Average Total Paddy Productivity * Multiplier TonKg} \dots\dots\dots (4.68)$$

Struktur pada total biaya operasional pun juga mengalami perubahan karena petani harus menambah pengeluaran untuk biaya penggilingan gabah panen menjadi gabah giling. Variabel biaya penggilingan akan ditambahkan pada struktur biaya operasional seperti pada persamaan 5.6 dibawah ini.

$$\text{Total Milling Cost} = \text{Milling Process Costs * (Average Total Paddy Productivity * Multiplier TonKg * Rice Yield)} \dots\dots\dots (4.69)$$

Kemudian, biaya operasional dari alternatif penjualan GKG pun berubah menjadi biaya operasional semula ditambahkan dengan biaya penggilingan seperti pada persamaan 5.7 dibawah ini.

$$\text{Operational Cost} = 6.71485e+006 + \text{STEP(Total Milling Cost, 25)} \dots\dots\dots (4.70)$$

Biaya penggilingan akan dimasukkan ke dalam variabel laju biaya operasional yang nanti akan berpengaruh pada variabel fluktuasi biaya operasional. Persamaan laju biaya operasional seperti pada persamaan 5.8 dibawah ini.

$$\text{Rate of Operational Cost} = ((\text{Operational Costs} + \text{STEP}(\text{Total Milling Cost}, 25)) * (\text{Inflation Lookup}/100)) + \text{STEP}(\text{Expected Operational Cost} - \text{Operational Cost}, 25) \dots\dots\dots (4.71)$$

$$\text{Expected Operational Cost} = \text{Operational Cost Initial} * (1 + \text{Inflation Lookup}/100) \dots\dots\dots (4.72)$$

#### 4.7.2.2 Skenario Alternatif Penjualan Dengan GKG Dengan Revitalisasi Penggilingan

Skenario struktur kedua ini adalah pengembangan dari skenario struktur pertama yang hanya saja adanya kebijakan Dinas Pertanian untuk meningkatkan jumlah produksi beras dengan meningkatkan revitalisasi alat penggilingan gabah. Dengan adanya revitalisasi ini diharapkan rendemen beras semakin tinggi atau hilangnya gabah yang diproses menjadi beras semakin berkurang. Rendemen beras diharapkan meningkat 2-3% per tahunnya.

Peningkatan rendemen ini sangat memberikan keuntungan bagi petani yang menjual gabahnya dalam bentuk GKG karena proses hasil gilingan akan memberikan jumlah GKG yang lebih banyak dibandingkan tanpa adanya peningkatan rendemen. Persamaan rendemen beras untuk skenario struktur kedua seperti pada persamaan 5.10.

$$\text{Rice Yield} = \text{RANDOM NORMAL}(0.62, 0.65, 0.64, 0.015, 0) * (1 + \text{STEP}(\text{RANDOM UNIFORM}(0.02, 0.03, 0), 25)) + \text{STEP}(\text{RANDOM UNIFORM}(0.02, 0.03, 0), 37) + \text{STEP}(\text{RANDOM UNIFORM}(0.02, 0.03, 0), 49)) \dots\dots\dots (4.73)$$

### 4.7.3 Analisis Hasil Skenario

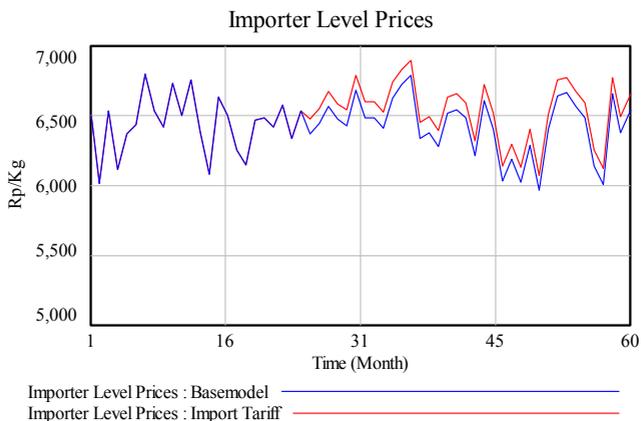
Setelah pembuatan skenario dan simulasi dijalankan dengan aplikasi vensim, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil skenario dibandingkan dengan basemodel dan skenario-skenario lainnya. Kemudian, hasil analisis ini akan menjadi keputusan yang akan diambil oleh Bulog Jatim untuk mengelola tata niaga usaha tani padi.

#### 4.7.3.1 Analisis Skenario Parameter

Skenario parameter yang telah dibuat berdasarkan sub-bab sebelumnya dijalankan dengan berbagai macam skenario parameter, yaitu pembebanan bea masuk impor, intensifikasi lahan, dan intensifikasi tanam. Hasil simulasi skenario parameter tersebut akan dijelaskan dan dianalisis pada bagian selanjutnya.

##### 4.7.3.1.1 Skenario Pembebanan Bea Masuk Beras Impor

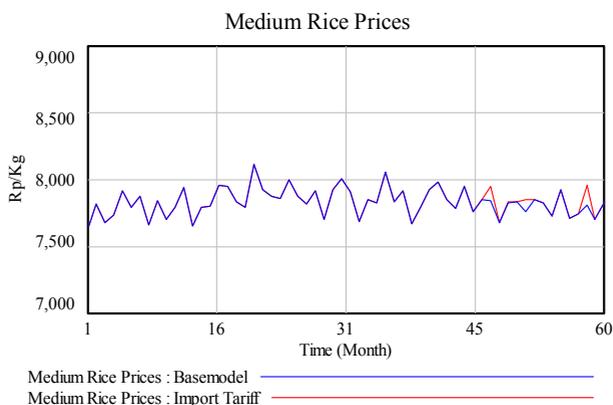
- a. Harga Beras Di Tingkat Importir dan Persediaan Beras Jawa Timur



**Gambar 4. 26 Harga Di Tingkat Importir (Skenario Parameter 1)**

Gambar 4. 26 adalah grafik harga beras impor di tingkat importir yang telah disimulasikan dengan skenario kenaikan tarif impor menjadi Rp 550/kg. Grafik tersebut menunjukkan ada

peningkatan pula harga ditingkat importir didukung dengan perhitungan rata-rata harga beras importir tahun 2014-2016 pada basemodel adalah Rp. 5.956 dan Rp. 6.066 pada skenario pertama ini. Ternyata kenaikan pembebanan tarif impor memberikan dampak kenaikan sebesar Rp 100.



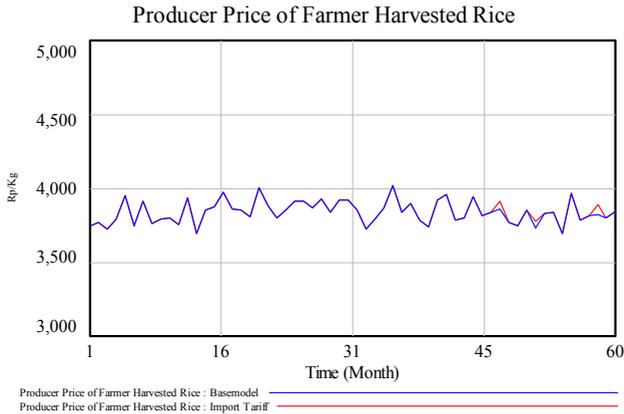
**Gambar 4. 27 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 1)**

Selanjutnya adalah melihat dampak peningkatan tarif impor terhadap harga beras medium di pasar. Pada Gambar 4. 27 menunjukkan bahwa terjadi kenaikan harga beras. Hal ini terlihat grafik skenario kenaikan tarif impor berada diatas basemodel didukung dengan perhitungan rata-rata harga beras medium tahun 2014-2016 pada basemodel adalah Rp. 7.834,08 dan Rp. 7834,81 pada skenario pertama ini. Ternyata skenario ini tidak terlalu memberikan perubahan yang signifikan terhadap harga beras sehingga stabilitasi harga tetap terjaga.

b. Harga Beras Medium dan Harga Produsen Gabah

Pada Gambar 4. 28 menunjukkan adanya pergerakan harga produsen gabah yang meningkat pula akibat dari kenaikan harga beras medium di pasar. Seperti halnya pada harga beras medium, pada harga produsen gabah ini tidak terlalu terjadi pergerakan yang signifikan yang didukung dengan hasil rata-rata harga produsen gabah tahun 2014-2016 pada basemodel adalah Rp.

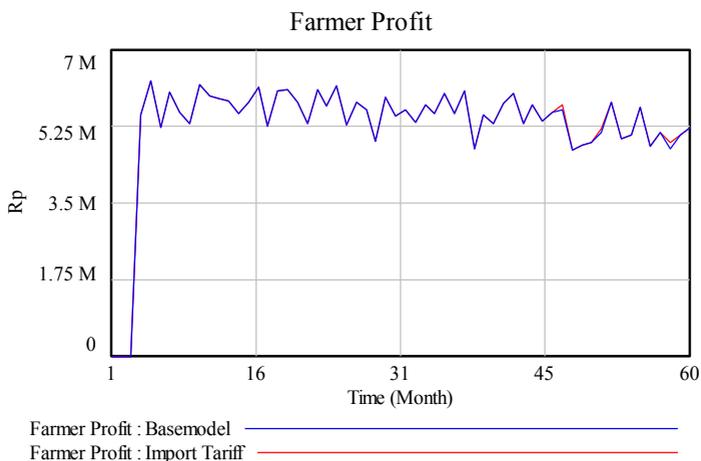
3.841 dan Rp. 3846 pada skenario pertama ini. Ternyata perubahan harga produsen pun masih dapat dikatakan stabil.



**Gambar 4. 28 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 1)**

#### c. Keuntungan Petani Padi

Dengan kenaikan harga produsen gabah diharapkan dapat memberikan keuntungan bagi petani padi. Tetapi, karena perubahan harga produsen yang bergerak didaerah yang sama maka berdampak pada pendapatan petani yang tidak terlalu mengalami perubahan. Dan berakibat pada rata-rata keuntungan petani tahun 2014-2016 yang meningkat dari Rp 5.387.368 pada basemodel menjadi Rp 5.397.380 pada skenario kenaikan tarif impor atau meningkat 0,19% terhadap basemodel terlihat pada Tabel 4-2. Dampak kenaikan harga tarif impor ini dapat dilihat pada Gambar 4. 29.



**Gambar 4. 29 Profit Petani (Skenario Parameter 1)**

**Tabel 4- 2 Hasil Skenario Pembebanan Tarif Impor**

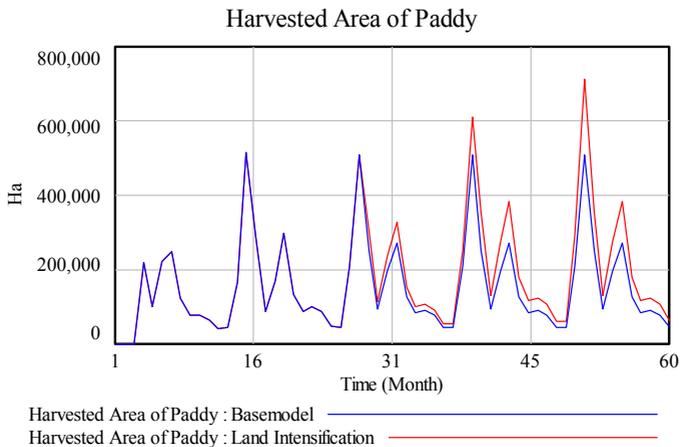
<b>Skenario</b>	<b>Rata-rata Bulan</b>	<b>Rata-rata 2014</b>	<b>Rata-rata 2015</b>	<b>Rata-rata 2016</b>
<b>Basemodel</b>				
Harga Produsen Gabah	3.842	3.873	3.843	3.810
Profit	5.387.368	5.576.332	5.478.436	5.107.336
<b>Skenario Parameter 1</b>				
Harga Produsen Gabah	3.847	3.873	3.847	3.819,84
Profit	5.397.381	5.576.332	5.488.151	5.127.660

#### 4.7.3.1.2 Skenario Intensifikasi Lahan

Skenario parameter kedua adalah meningkatkan intensitas tanam atau indeks penanaman pada padi sawah. Peningkatan IP padi yang ditargetkan menjadi 2,3 pada tahun 2014 dengan laju peningkatan IP padi sawah 20% per tahunnya.

a. IP Tanam dan Produksi Padi

Hasil running simulasi dengan skenario parameter IP tanam padi sawah sebesar 20% setiap adanya kenaikan IP tanam padi sawah pun berdampak pada peningkatan luas panen padi.. Hal ini didukung dengan rata-rata IP tahun 2014 - 2016 dengan basemodel adalah 1,71. Sedangkan, bila penerapan kebijakan untuk peningkatan IP 20% per tahunnya maka rata-rata IP tanam 2014-2016 menjadi 2,27. Hasil ini mendekati dengan target Dinas Pertanian IP tanam padi 2,3.

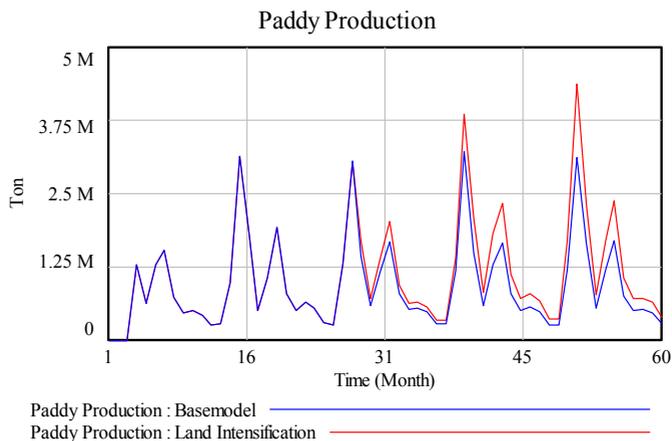


**Gambar 4. 30 IP Tanam Padi (Skenario Parameter 2)**

Dengan peningkatan IP tanam tersebut pun diikuti dengan peningkatan luas lahan panen tahun 2014-2016 lebih memberikan hasil lebih baik dengan skenario dibandingkan dengan basemodel, yaitu rata-rata luas panen tahun 2014-2016 meningkat 28,24% dari 166.580ha/bulan menjadi 213.619 ha/bulan terlihat pada Gambar 4. 30.

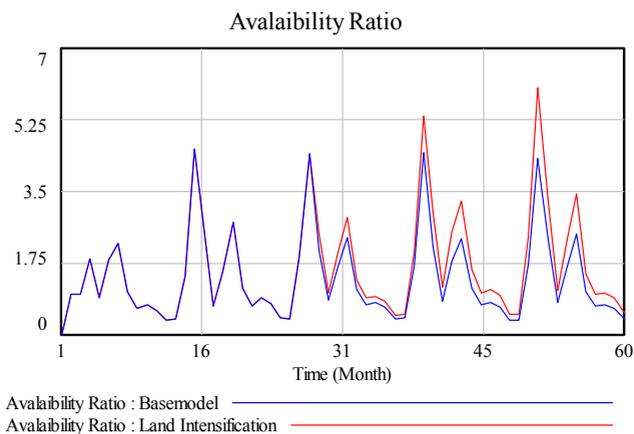
Dengan peningkatan IP diharapkan dapat meningkatkan luas panen padi sawah sekaligus produksi padi sawah seperti pada Gambar 4. 31. Ternyata produksi padi sawah mengalami peningkatan dengan peningkatan IP sawah terlihat pada. Dengan peningkatan produksi padi sawah ini diharapkan dapat

meningkatkan total produksi padi dan produktivitas rata-rata total produksi padi yang berpengaruh pada total pendapatan petani.



**Gambar 4. 31 Produksi Padi Sawah (Skenario Parameter 2)**

- b. Rasio Ketersediaan, Harga Beras Medium, dan Harga Produsen Gabah

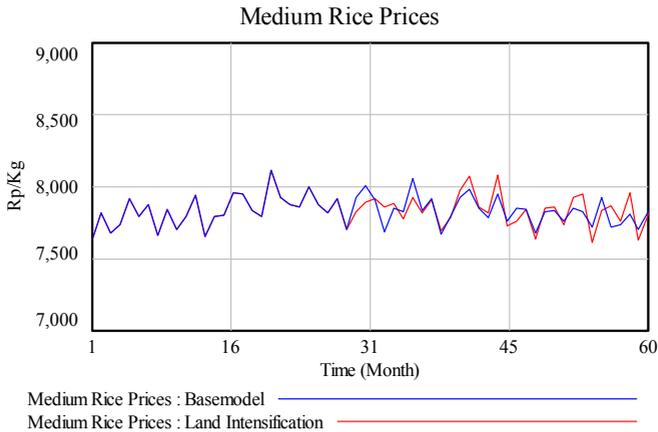


**Gambar 4. 32 Persediaan Beras (Skenario Parameter 2)**

Sekarang, melihat dampak peningkatan IP tanam terhadap harga produsen gabah yang dimulai dengan menganalisis dari

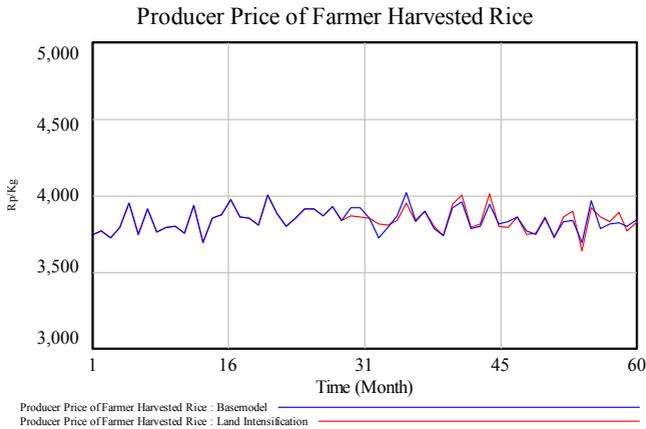
persediaan beras di Jawa Timur. Kemudian, analisis dilanjutkan kepada pengaruhnya rasio ketersediaan beras, harga beras medium, dan harga produsen gabah di Jawa Timur.

Peningkatan total produksi padi tentu berdampak pada peningkatan rasio ketersediaan beras padi di Jawa Timur untuk memenuhi kebutuhan beras penduduk Jatim seperti pada Gambar 4. 32.



**Gambar 4. 33 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 2)**

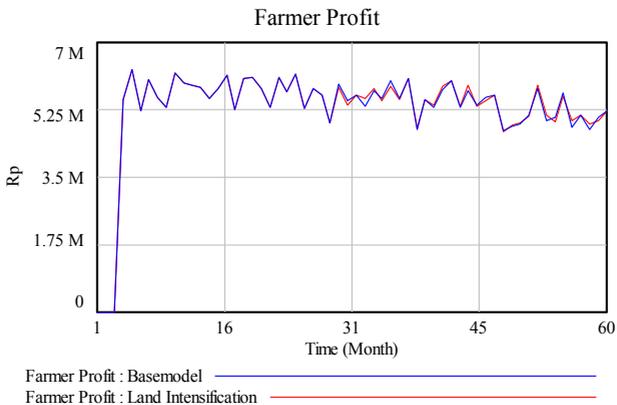
Persediaan beras di Jawa Timur merupakan variabel yang perlu diperhatikan karena naik turunnya persediaan beras sangat berpengaruh pada harga beras medium di pasar melalui rasio persediaan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4. 33 terjadi perubahan harga pada skenario kedua. Posisi harga berada diatas harga sebelumnya (pada saat keadaan basemodel). Ternyata kenaikan persediaan beras tidak terlalu berubah secara signifikan terhadap harga beras.



**Gambar 4. 34 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 2)**

Kenaikan beras pun juga berdampak kenaikan harga produsen gabah yang tidak terlalu signifikan terlihat pada Gambar 4. 34. Posisi grafik skenario instensifikasi lahan sangat berdekatan grafik basemodel. Hal ini didukung dengan perhitungan hasil rata-rata harga produsen gabah tahun 2014-2016 pada basemodel adalah Rp. 3.841 dan Rp. 3.844 atau meningkat hanya 0,07% terhadap basemodel.

c. Keuntungan Petani Padi



**Gambar 4. 35 Keuntungan Petani (Skenario Parameter 2)**

Adanya kenaikan harga produsen gabah yang tidak signifikan tetap berdampak pada kenaikan pendapatan petani dan keuntungan petani. Gambar 4. 35 menunjukkan adanya kenaikan keuntungan petani.

Hal ini didukung dengan rata-rata keuntungan petani tahun 2014-2016 yang meningkat dari Rp 5.387.241 menjadi Rp 5.392.164 atau meningkat 0,09% terhadap basemodel pada skenario intensifikasi lahan terlihat pada Tabel 4-3.

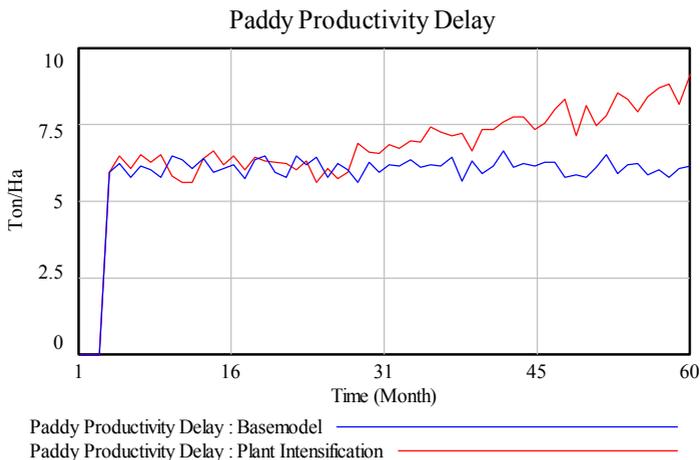
**Tabel 4- 3 Hasil Skenario Intensifikasi Lahan**

<b>Skenario</b>	<b>Rata-rata Bulan</b>	<b>Rata-rata 2014</b>	<b>Rata-rata 2015</b>	<b>Rata-rata 2016</b>
<b>Basemodel</b>				
Harga Produsen Gabah	3.842	3.873	3.843	3.810
Profit	5.387.241	5.576.332	5.478.177	5.107.213
<b>Skenario Parameter 1</b>				
Harga Produsen Gabah	3.844	3.864	3.849	3.820
Profit	5.392.164	5.557.375	5.492.459	5.126.658

#### 4.7.3.1.3 Skenario Intensifikasi Tanam

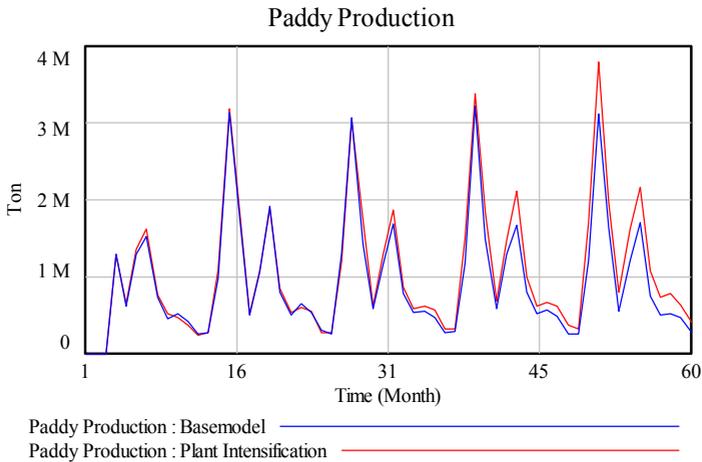
Pada bagian ini akan menjelaskan tentang hasil running simulasi skenario parameter ketiga, yaitu intensifikasi tanam. Intensifikasi tanam diterapkan untuk meningkatkan produktivitas padi, khususnya padi sawah. Sesuai dengan ketentuan P2BN bahwa produktivitas padi sawah dapat mencapai 7-8 ton/kg. Oleh karena itu, target hingga tahun 2014 adalah pencapaian produktivitas seminimal-minimalnya 7 ton/kg. Jadi, produktivitas setidaknya mengalami peningkatan antara 8% - 16,3% per tahunnya agar target produktivitas dapat tercapai.

a. Produktivitas Padi Sawah dan Produksi Padi Sawah



**Gambar 4. 36 Produktivitas Padi (Skenario Parameter 3)**

Hasil running skenario menunjukkan adanya perbedaan produktivitas pada tahun 2012-2013 pada basemodel dan skenario. Hal ini dikarenakan penerapan formula random uniform pada produktivitas padi pada laju pertumbuhan produktivitas padi. Pada t ke-25 atau awal tahun 2014-2016 produktivitas padi sawah mengalami peningkatan seperti pada Gambar 4. 36. Intesifikasi tanam ini berhasil meningkatkan rata-rata produktivitas padi sawah tahun 2014-2016 pada basemodel 6,1 ton/ha adalah dan 7,5 ton/ha pada skenario ketiga.

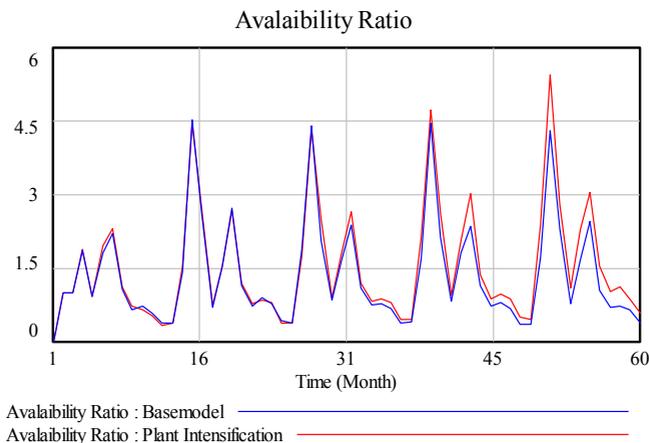


**Gambar 4. 37 Produksi Padi (Skenario Parameter 3)**

Peningkatan produktivitas padi ini ternyata berdampak pada pergerakan produksi padi, yaitu peningkatan hasil rata-produksi padi sawah tahun 2014-2016 pada basemodel 1.017.098 ton dan 1.210.730 ton pada skenario ketiga ini. Pada tahun 2014-2016 hasil produksi sawah dengan menggunakan skenario intensifikasi tanam menunjukkan bahwa produksi padi lebih tinggi dibandingkan dengan basemodel terlihat pada Gambar 4. 37.

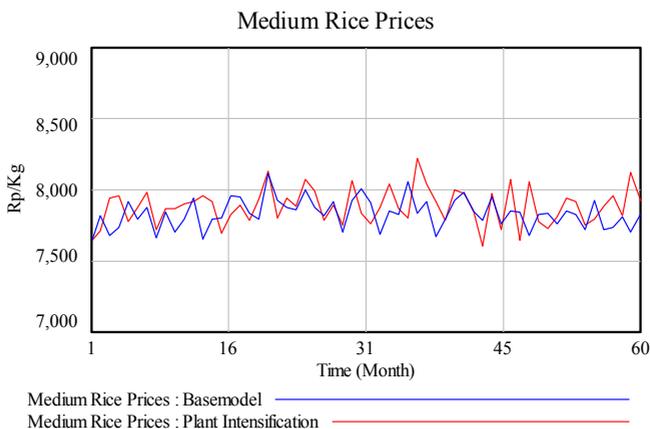
b. Rasio Ketersediaan Beras, Harga Beras Medium, dan Harga Produsen Gabah

Jumlah produksi beras di Jawa Timur ternyata mengalami peningkatan setelah skenario peningkatan produktivitas padi. Hal ini dikarenakan jumlah padi yang diproduksi meningkat. Peningkatan pada persediaan skenario intensifikasi tanam ini tidak terlalu tinggi jika dibandingkan dengan intensifikasi lahan seperti pada Gambar 4. 32. Dengan peningkatan jumlah beras ini maka akan berdampak pula pada peningkatan rasio ketersediaan beras terhadap pemenuhan kebutuhan beras penduduk Jawa Timur seperti pada Gambar 4. 38.



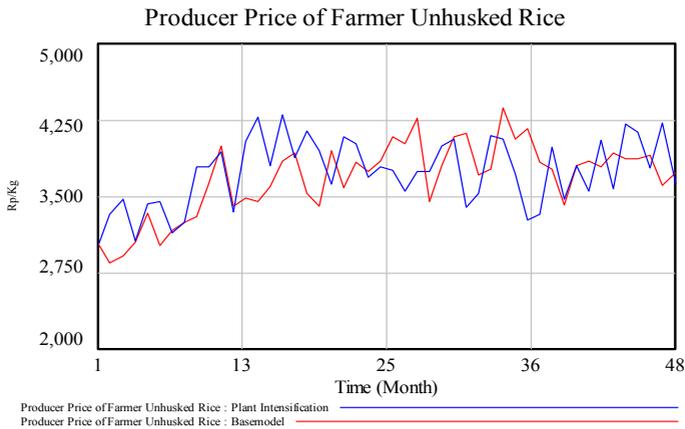
**Gambar 4. 38 Rasio Ketersediaan (Skenario Parameter 3)**

Pergerakan hasil simulasi harga beras medium ini masih bergerak di sekitar daerah basemodel. Tetapi, pada Gambar 4. 39 juga menunjukkan beberapa titik bahwa harga beras medium dengan skenario intesifikasi tanam berada dibawah basemodel. Hal ini terbukti dengan rata-rata harga beras medium tahun 2014-2016 pada basemodel Rp. 7197 adalah menjadi Rp 7.192.



**Gambar 4. 39 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 3)**

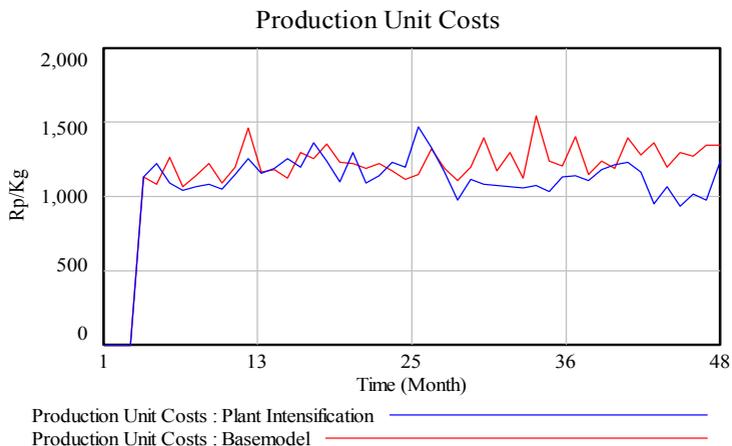
Selanjutnya, dampak perubahan harga beras terhadap harga produsen gabah terlihat pada Gambar 4. 40. Pergerakan harga produsen gabah ini *random* atau naik turun karena faktor lainnya, yaitu rendemen beras sebagai konversi harga GKP (setara beras) diubah ke dalam harga GKP asli atau setara gabah. Berdasarkan hasil rata-rata harga produsen gabah tahun 2014-2016 pada basemodel Rp. 3.841 menjadi Rp 3.861.



**Gambar 4. 40 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 3)**

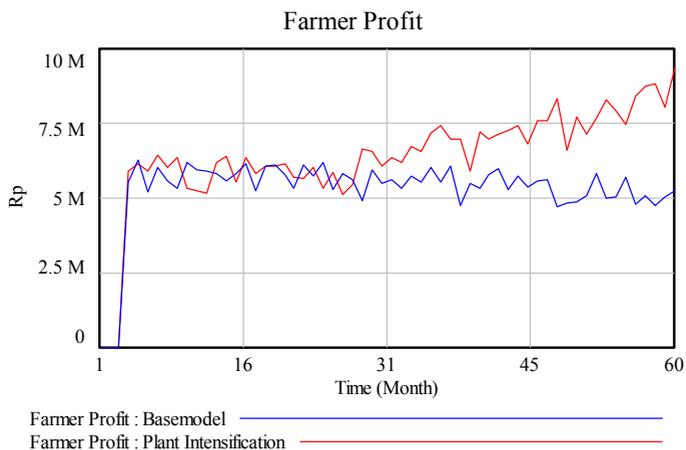
### c. Profit Petani

Keuntungan yang diperoleh petani sangat bergantung pada pendapatan yang didapatkan. Semakin tinggi pendapatan pada umumnya keuntungan pun semakin tinggi pula. Penerimaan petani tentunya bergerak naik karena adanya peningkatan dari harga produsen gabah walaupun hanya 0,52% terhadap basemodel di tahun 2014-2016.



**Gambar 4. 41 Biaya Unit Produksi (Skenario Parameter 3)**

Peningkatan produktivitas ternyata juga berdampak pada biaya unit produksi yang semakin rendah seperti pada Gambar 4. 41 sehingga peluang untuk petani untuk memperoleh keuntungan tinggi semakin besar.



**Gambar 4. 42 Keuntungan Petani (Skenario Parameer 3)**

Gambar 4. 42 merupakan grafik keuntungan petani yang diterima jika menerapkan skenario intesifikasi tanam.

Pergerakan keuntungan petani ini tidak jauh beda dengan pendapatan petani. Adanya kenaikan keuntungan yang diperoleh petani paling tinggi berada pada bulan ke 48 dan selanjutnya. Secara keseluruhan terjadi peningkatan yang signifikan terhadap keuntungan yang diperoleh oleh petani. Hal ini terbukti dengan rata-rata keuntungan petani tahun 2014-2016 yang meningkat dari Rp 5.387.240 pada basemodel menjadi Rp 7.182.552 pada skenario intensifikasi tanam terlihat pada Tabel 4-4.

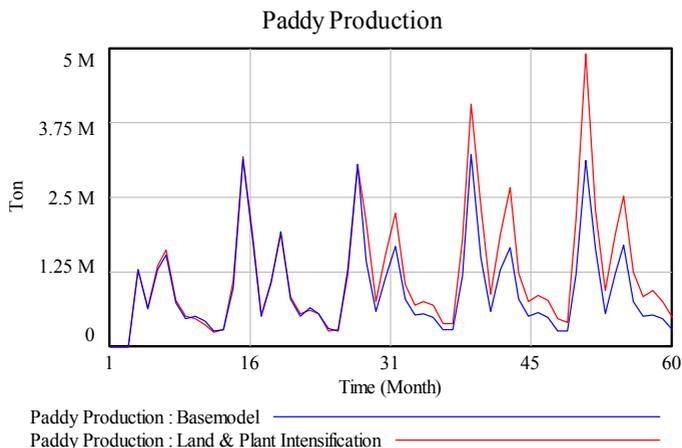
**Tabel 4- 4 Hasil Skenario Intensifikasi Tanam**

<b>Skenario</b>	<b>Rata-rata Bulan</b>	<b>Rata-rata 2014</b>	<b>Rata-rata 2015</b>	<b>Rata-rata 2016</b>
<b>Basemodel</b>				
Harga Produsen Gabah	3.842	3.873	3.843	3.810
Profit	5.387.241	5.576.332	5.478.177	5.107.213
<b>Skenario Parameter 3</b>				
Harga Produsen Gabah	3.862	3.872	3.845	3.868
Profit	7.182.552	6.348.137	7.186.509	8.013.010

#### 4.7.3.1.4 Skenario Intensifikasi Lahan dan Tanam

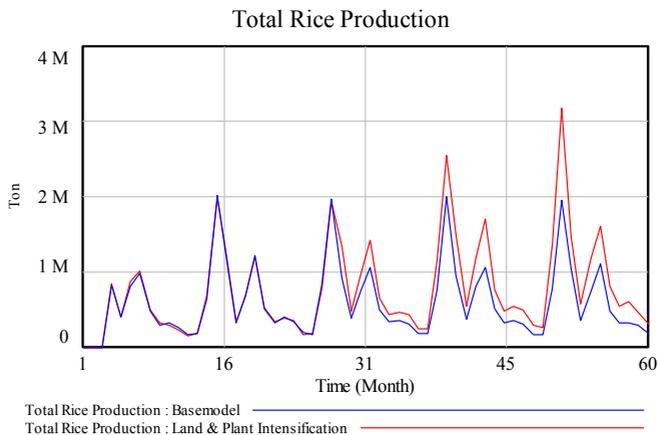
Skenario keempat ini menerapkan intensifikasi lahan dan tanam. Seperti pada pembahasan sebelumnya, intensifikasi lahan dan intensifikasi tanam memberikan dampak positif terhadap perolehan keuntungan petani yang semakin meningkat. Analisis akan menjelaskan skenario jika skenario kedua dan ketiga digabung bersama. Analisis akan langsung dibahas langsung pada produksi padi sawah. Karena, hasil running untuk IP tanam sawah dan lahan panen sama dengan hasil *running* pada skenario kedua. Dan produktivitas padi sawah yang disimulasikan pun memberikan hasil yang sama pada *running* skenario ketiga.

- a. Produksi Padi Sawah, Total Produksi Padi, dan Rata-rata Produktivitas Total Padi

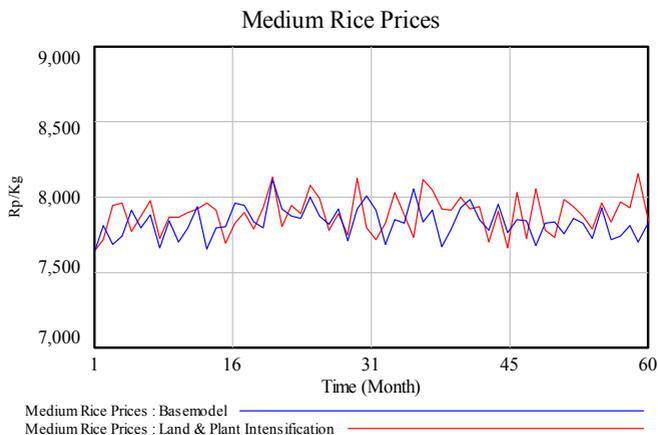


**Gambar 4. 43 Produksi Padi Sawah (Skenario Parameter 4)**

Pada Gambar 4. 43 adalah grafik hasil simulasi dengan skenario keempat menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi padi pada tahun 2014-2016 yang sangat terlihat terutama pada daerah awal tahun (berkisar bulan Maret hingga Mei) dan menurun. Pola ini berkala setiap tahunnya. Hal ini berdampak pada rasio ketersediaan beras Jawa Timur karena produksi beras Jawa Timur pun meningkat.

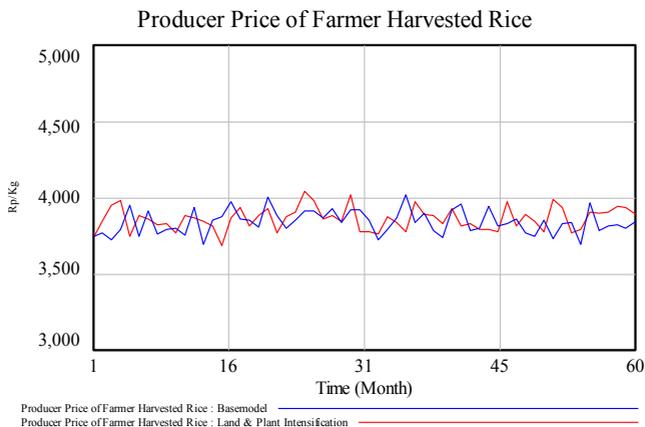


**Gambar 4. 44 Total Produksi Beras (Skenario Parameter 4)**  
 b. Harga Beras Medium, dan Harga Produsen Gabah



**Gambar 4. 45 Harga Beras Medium (Skenario Parameter 4)**

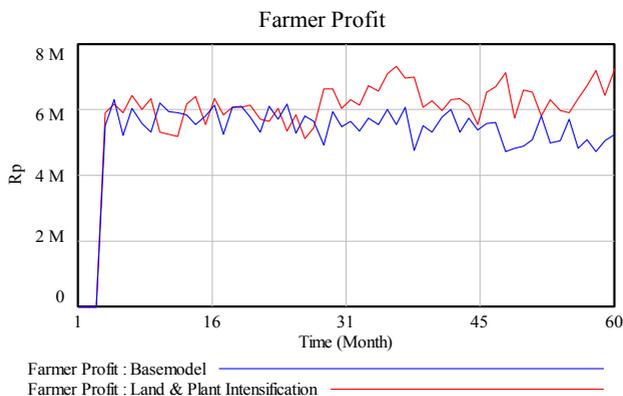
Dampak dari peningkatan produksi beras hanya berdampak pada kenaikan harga beras sebesar 0,7% pada scenario keempat ini, yaitu rata-rata tahun 2014-2016 dari Rp. 7.833 (basemodel) menjadi Rp 7.888.



**Gambar 4. 46 Harga Produsen Gabah (Skenario Parameter 4)**

Pergerakan harga beras yang terlihat stabil di pasar berdampak pada harga produsen gabah yang bergerak hanya pada daerah Rp 3.500 – Rp 4.000 pada tahun 2014-2016 seperti pada Gambar 4. 46. Pada scenario keempat ini terjadi peningkatan rata-rata harga produsen pada tahun 2014-2016 dari RP 3.942 menjadi Rp 3.862 atau meningkat 0,52% terhadap basemodel.

c. Pendapatan Petani dan Keuntungan Petani Padi



**Gambar 4. 47 Keuntungan Petani (Skenario Parameter 4)**

Gambar 4. 47 adalah grafik keuntungan petani yang memiliki pola pergerakan yang sama terjadi peningkatan signifikan mulai tahun ketiga (2014) yang kemudian naik turun dikisaran 6-8 juta/bulan. Selisih paling terlihat antara basemole dengan scenario adalah pada tahun kelima (2016) terlihat pada grafik. Hal ini didukung dengan rata-rata keuntungan petani tahun 2014-2016 yang meningkat dari Rp 5.387.240 pada basemodel menjadi Rp 7.182.908 atau meningkat 33,33% terhadap basemodel pada skenario intensifikasi lahan dan tanam yang dapat dilihat detailnya pada Tabel 4-5.

**Tabel 4- 5 Hasil SKenario Intensifikasi Lahan & Tanam**

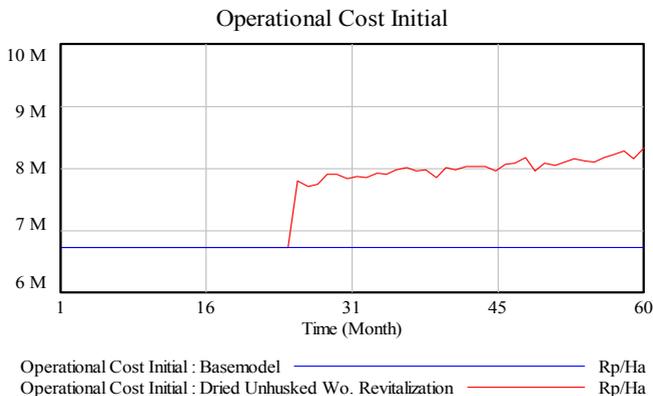
<b>Skenario</b>	<b>Rata-rata Bulan</b>	<b>Rata-rata 2014</b>	<b>Rata-rata 2015</b>	<b>Rata-rata 2016</b>
<b>Basemodel</b>				
Harga Produsen Gabah	3.842	3.873	3.843	3.810
Profit	5.387.241	5.576.332	5.478.177	5.107.213
<b>Skenario Parameter 1</b>				
Harga Produsen Gabah	3.862	3.862	3.853	3.871
Profit	7.182.908	6.323.920	7.206.425	8.018.377

#### **4.7.3.2 Analisis Skenario Struktur**

Berdasarkan hasil keempat skenario parameter menunjukkan bahwa skenario parameter keempat (skenario intensifikasi lahan dan tanam) menghasilkan prediksi profit petani paling tinggi diantara skenario parameter lainnya. Skenario parameter keempat tersebut dikembangkan ke dalam bentuk skenario struktur melalui alternatif penjualan hasil tani padi dalam bentuk gabah kering giling. Hasil simulasi skenario struktur akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

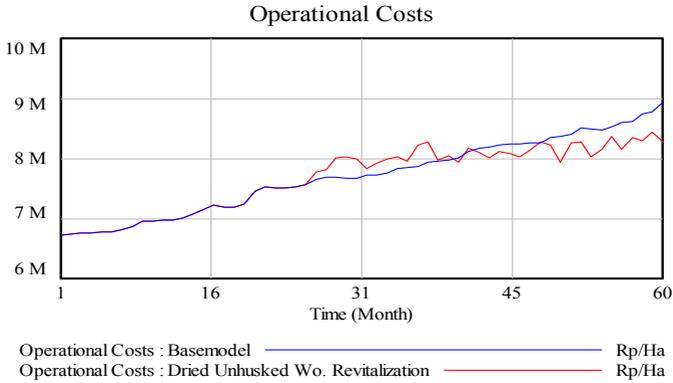
#### 4.7.3.2.1 Skenario Alternatif Penjualan Dengan GKG Tanpa Revitalisasi Penggilingan

- a. Biaya Operasional, Fluktuasi Biaya Operasional, dan Biaya Unit Produksi



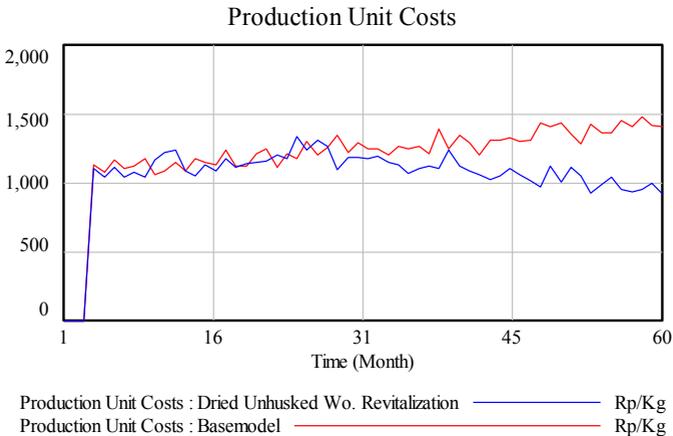
**Gambar 4. 48 Inisial Biaya Operasional (Skenario Struktur 1)**

Gambar 4. 48 adalah grafik dari biaya operasional konstan tanpa pengaruh inflasi yang kemudian meningkat karena adanya tambahan biaya penggilingan. Tetapi, biaya operasional inisial ini tidak berpengaruh banyak pada fluktuasi pada biaya operasional tiap bulannya. Biaya penggilingan ini akan berdampak pada laju biaya operasional (*rate of operational cost*) karena adanya pembebanan biaya penggilingan pada laju biaya tersebut. Laju biaya operasional berdampak pada biaya operasional yang dikeluarkan petani pada bulan ke 25 dan seterusnya seperti pada Gambar 4. 49.



**Gambar 4. 49 Biaya Operasional (Skenario Struktur 1)**

Gambar 4. 49 menunjukkan adanya pergerakan biaya operasional setiap bulannya. Naik turunnya biaya operasional ini dikarenakan juga karena naik-turunnya biaya penggilingan yang terlihat juga pada grafik biaya operasional inisial sebelumnya.



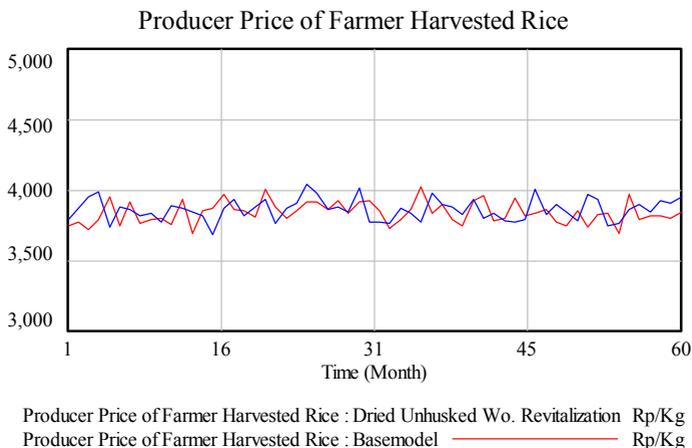
**Gambar 4. 50 Biaya Unit Produksi (Skenario Struktur 1)**

Gambar 4. 50 merupakan grafikan biaya unit produksi yang dikeluarkan oleh petani per kilogram padi yang berhasil diproduksi (panen). Grafik menunjukkan bahwa biaya unit

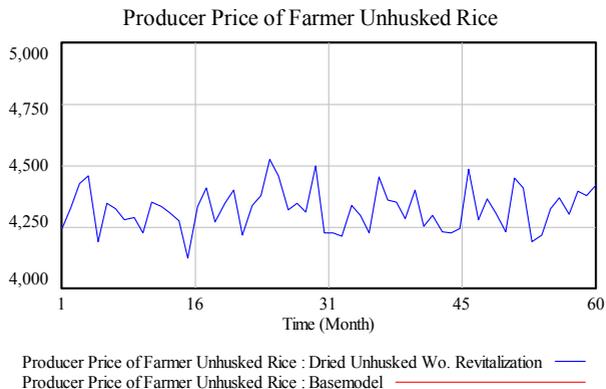
produksi ternyata lebih rendah dibandingkan dengan biaya unit produksi saat basemodel didukung dengan rata-rata biaya unit produksi tahun 2014-2016 pada basemodel Rp 1.319/kg menjadi Rp 1.084/kg atau mengalami penurunan 17,8% terhadap basemodel. Penurunan biaya unit produksi dapat diakibatkan karena peningkatan rata-rata produktivitas padi seperti pada Gambar 4. 50.

b. Harga Produsen Produsen Gabah Kering Panen dan Harga Produsen Gabah Kering Giling

Skenario ini akan menggunakan alternatif pendapatan petani yang tidak menjual gabahnya dalam bentuk GKP tetapi dalam bentuk GKG. Gambar 4. 51 merupakan keadaan harga GKP pada tahun 2011-2014 yang menunjukkan adanya naik turun dan bergerak sekira Rp 3.500 – 4.000 bila menggunakan skenario kelima ini. Harga produsen gabah GKP meningkat 0,5% dari Rp. 3.842 menjadi Rp 3.861.



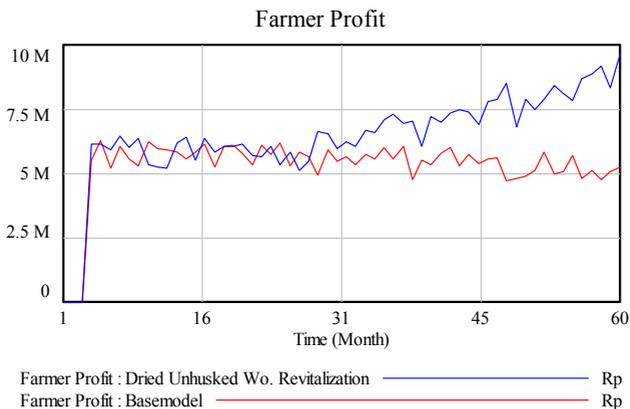
**Gambar 4. 51 Harga Produsen GKP (Skenario Struktur 1)**



**Gambar 4.52 Harga Produsen GKG (Skenario Struktur 1)**

Sedangkan, harga produsen GKG dengan skenario kelima ini berada pada posisi Rp 4.000 – Rp. 4.500. Harga ini lebih tinggi dibandingkan harga produsen GKP. Dengan tingginya harga produsen ini diharapkan pendapatan dan keuntungan petani yang diterima pun lebih tinggi, yaitu rata-rata harga produsen gabah GKG tahun 2014-2016 Rp 4.324/kg.

c. Pendapatan Petani dan Keuntungan Petani



**Gambar 4.53 Keuntungan Petani (Skenario Struktur 1)**

Dengan adanya peningkatan harga gabah yang diterima petani maka diperoleh juga peningkatan penerimaan dan keuntungan petani. Gambar 4. 53 menunjukkan bukti bahwa pernyataan sebelumnya terbukti yaitu adanya peningkatan keuntungan petani setelah diterapkan skenario keempat didukung dengan hasil rata-rata keuntungan tahun 2014-2016 yang diperoleh pada skenario kelima ini adalah Rp 7.280.222 pada Tabel 4-6 meningkat 35,1% dari basemodel

**Tabel 4- 6 Hasil Skenario ALternatif Penjualan GKG**

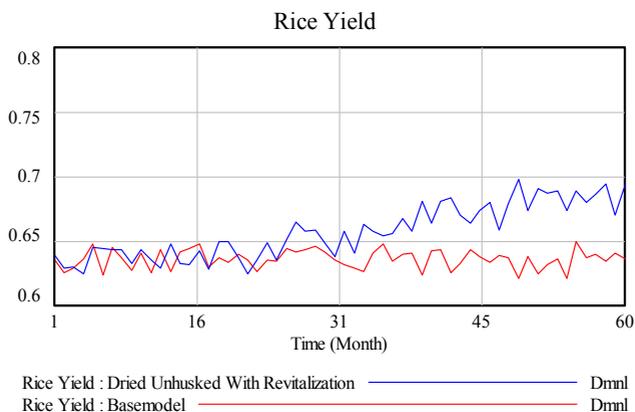
<b>Skenario</b>	<b>Rata-rata Bulan</b>	<b>Rata-rata 2014</b>	<b>Rata-rata 2015</b>	<b>Rata-rata 2016</b>
<b>Basemodel</b>				
Harga Produsen Gabah	3.842	3.873	3.843	3.810
Profit	5.387.241	5.576.332	5.478.177	5.107.213
<b>Skenario Parameter 1</b>				
Harga Produsen Gabah (GKG)	4.324	4.325	4.314	4.332
Profit	7.280.222	6.287.949	7.290.970	8.261.746

#### 4.7.3.2.2 Skenario Alternatif Penjualan Dengan GKG Dengan Revitalisasi Penggilingan

Skenario keenam ini dibuat dari hasil pengembangan dari skenario kelima dengan alternatif pendapatan petani dengan menjual gabah bentuk GKG. Berdasarkan, perhitungan hasil rata-rata profit pada skenario kelima menunjukkan hasil yang tidak terlalu jauh beda dengan basemodel. Disini, Dinas Pertanian memiliki kebijakan lain dalam perberasan di Indonesia, yaitu peningkatan rendemen 2-3% setiap tahunnya. Analisis yang akan dibahas dampak peningkatan tersebut terhadap basemodel maupun skenario keempat apakah dapat memberikan keuntungan bagi petani lebih tinggi.

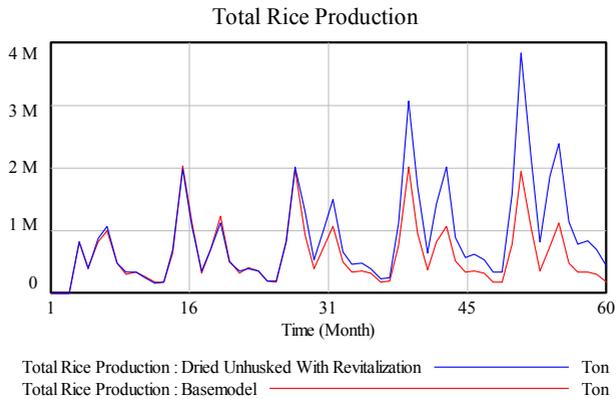
a. Rendemen, Produksi Beras, dan Persediaan Beras

Gambar 4. 54 merupakan grafik rendemen beras pada saat basemodel dan skenario revitalisasi. Perbedaan yang terjadi pada rendemen beras yang terjadi dari bulan pertama disebabkan karena pada skenario keenam ini adanya formula random uniform untuk prosentase peningkatan rendemen beras antara 2-3% per tahunnya. Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan pada tahun 2014-2016 rendemen beras meningkat mencapai diatas 0,75 bila dibandingkan dengan basemodel. Peningkatan rendemen beras ini diharapkan dapat meningkatkan harga produsen gabah bentuk GKG yang diterima petani.



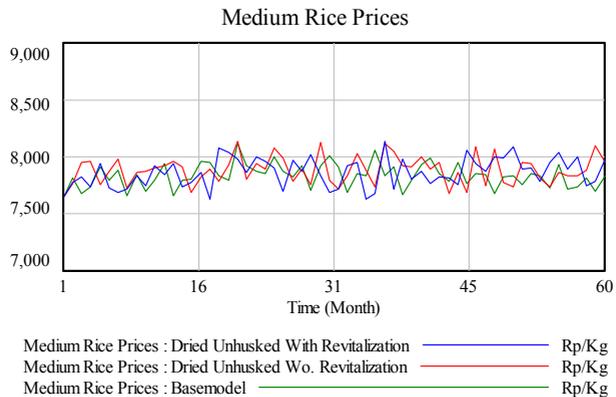
**Gambar 4. 54 Rendemen Beras (Skenario Struktur 2)**

Hasil dari peningkatan rendemen beras ternyata juga berdampak pada peningkatana produksi beras di Jawa Timur seperti pada Gambar 4. 55. Peningkatan paling signifikan terlihat pada tahun 2016. Berdasarkan hasil perbandingan rata-rata dari tahun 2014-2016 pe4/ningkatan produksi beras dengan revitalisasi dapat mencapai 69% dari basemodel, yaitu 1.096.152 ton/bulan terhadap basemodel sebesar 645.983 ton/bulan.



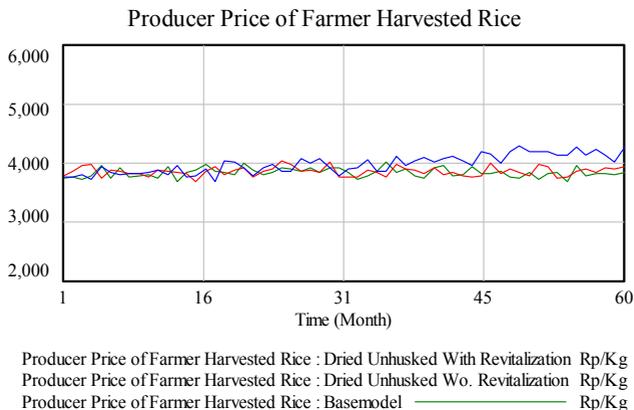
**Gambar 4. 55 Produksi Beras (Skenario Struktur 2)**

- b. Harga Beras Medium, Harga Produsen GKP, dan Harga Produsen GKG



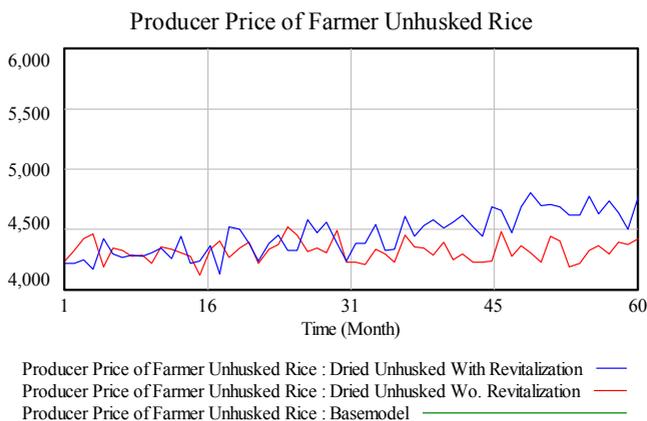
**Gambar 4. 56 Harga Beras Medium (Skenario Struktur 2)**

Gambar 4. 56 menunjukkan rata-rata posisi harga beras medium pada skenario keenam berada diatas basemodel dan skenario kelima didukung dengan hasil rata-rata tahun 2014-2016 pada skenario keenam naik 0,5% menjadi Rp 7.877 dari Rp 7.834 pada basemodel. Namun nilai tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan scenario kelima Rp. 7.887.



**Gambar 4. 57 Harga Produsen GKP (Skenario Struktur 2)**

Peningkatan harga beras tentunya memberikan dampak pada harga produsen gabah bentuk GKP maupun yang GKG terlihat pada Gambar 4. 57 dan Gambar 4. 58. Posisi harga produsen GKP dan GKG berada diatas basemodel maupun skenario kelima (tanpa revitalisasi).



**Gambar 4. 58 Harga Produsen GKG (Skenario Struktur 2)**

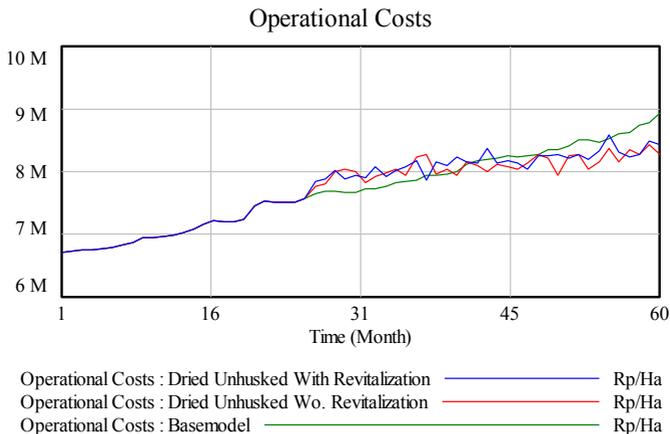
Harga produsen GKG skenario dengan revitalisasi lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa revitalisasi. Hal ini didukung

dengan hasil rata-rata harga produsen GKG tahun 2014-2016 pada skenario revitalisasi Rp 4.557/kg. Harga ini lebih tinggi 5,4% dibandingkan dengan harga pada scenario kelima (tanpa revitalisasi penggilingan) yaitu Rp. 4.324/kg sehingga dapat dikatakan skenario ini memberikan dampak positif bagi petani karena potensi pendapatan petani pasti lebih tinggi.

c. Biaya Operasional, dan Biaya Unit Produksi

Peningkatan rendemen beras tentu akan mengakibatkan hasil penggilingan lebih banyak. Sedangkan biaya penggilingan dihitung dari biaya hasil penggilingan. Semakin besar hasil gilingan maka total biaya penggilingan pun akan semakin tinggi.

Biaya penggilingan yang meningkat tentunya akan berdampak pada peningkatan biaya operasional petani lebih tinggi. Gambar 4. 59 menunjukkan bahwa rata-rata biaya operasional ternyata tidak lebih tinggi dari basemodel. Rata-rata biaya operasional scenario keenam ini Rp. 8.135.438 (0,04% lebih rendah dari basemodel Rp 8.138.362). Harga ini lebih tinggi 0,64% dibandingkan scenario kelima (tanpa revitalisasi) dari Rp. 8.083.526/tanam.

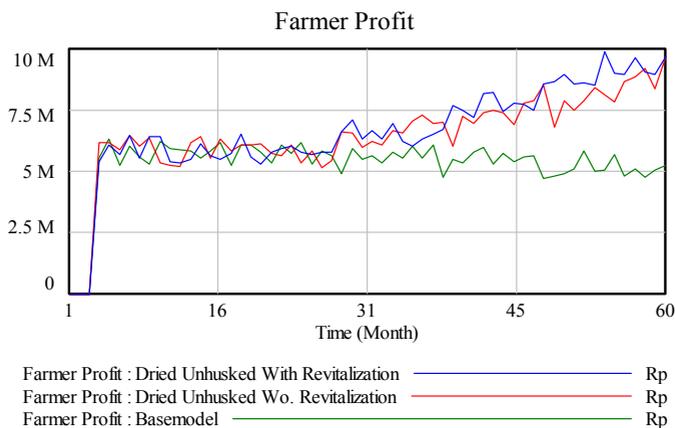


**Gambar 4. 59 Biaya Operasional (Skenario Struktur 2)**

#### d. Pendapatan Petani dan Keuntungan Petani

Peningkatan harga produsen GKG ternyata terbukti meningkatkan pendapatan petani walaupun pergerakan pendapatannya dapat dikatakan sangat flutuatif. Sedangkan, perbandingan dengan skenario kelima (tanpa revitalisasi) menunjukkan bahwa skenario keenam memberikan pendapatan petani lebih tinggi khususnya tahun 2014-2016 karena peningkatan revitalisasi diterapkan pada tahun 2014-2016.

Hal ini didukung dengan bukti adanya peningkatan keuntungan petani padi. Gambar 4. 60 menunjukkan bahwa pernyataan sebelumnya adalah benar. Gambar ini menunjukkan grafik skenario revitalisasi berada di atas basemodel maupun skenario keenam dengan rata-rata keuntungan petani tahun 2014-2016 Rp. 7.640.998 pada Tabel 4-7. Keuntungan ini meningkat 41,84% dari keuntungan yang diperoleh jika menggunakan basemodel, yaitu Rp. 5.387.241. Dan lebih tinggi 4,96% dari skenario kelima (tanpa revitalisasi) dengan keuntungan yang dapat diperoleh Rp 7.280.222.



**Gambar 4. 60 Keuntungan Petani (Skenario Struktur 2)**

**Tabel 4- 7 Hasil Skenario Alternatif Penjualan GKG Dengan Revitalisasi**

<b>Skenario</b>	<b>Rata-rata Bulan</b>	<b>Rata-rata 2014</b>	<b>Rata-rata 2015</b>	<b>Rata-rata 2016</b>
<b>Basemodel</b>				
Harga Produsen Gabah	3.842	3.873	3.843	3.810
Profit	5.387.241	5.576.332	5.478.177	5.107.213
<b>Skenario Parameter 1</b>				
Harga Produsen Gabah (GKG)	4.557	4.427	4.559	4.685
Profit	7.640.998	6.309.486	7.582.503	9.031.006

#### **4.7.4 Kesimpulan Analisis**

Berdasarkan dari hasil peramalan dari beberapa usulan kebijakan melalui skenariosasi menunjukkan perubahan pada rata-rata perbulan harga produsen gabah dan keuntungan yang diterima petani. Peramalan tahun 2014-2016 menunjukkan hasil dengan rincian sebagai berikut :

1. Pada skenario pembebanan tarif impor dengan menaikkan beban impor dari 450/kg menjadi 550/kg ternyata tidak terlalu berpengaruh baik pada harga produsen gabah (0,07% terhadap basemodel) dan keuntungan petani (0,09% terhadap basemodel).
2. Hasil peramalan dengan skenario intensifikasi tanam memberikan hasil lebih baik dibandingkan intensifikasi lahan. Tabel 4-8 menunjukkan bahwa intensifikasi tanam lebih memberikan jaminan terhadap peningkatan harga produsen sehingga berdampak pada peningkatan keuntungan petani mencapai 33,33%. Hal ini dikarenakan tingkat produktivitas padi meningkat dan jumlah padi yang

dapat dijual petani pun lebih banyak dibandingkan tanpa intensifikasi tanam.

3. Pada peramalan keuntungan petani tahun 2014-2016 di beberapa skenario mengalami penurunan dari tahun 2014 ke 2016, khususnya skenario pembebanan tarif impor dan intensifikasi lahan. Hal ini dikarenakan biaya operasional usahatani padi yang semakin tinggi dari tahun ke tahun. Sedangkan, kenaikan tersebut tidak diikuti oleh kenaikan jumlah penerimaan petani dari penjualan padi. Oleh karena itu, intensifikasi tanam berdampak pada jumlah penerimaan petani padi.
4. Pada skenario kelima dan keenam menunjukkan hasil terbaik, yaitu peningkatan harga produsen gabah yang disebabkan karena petani menjual gabahnya dari GKP menjadi GKG serta adanya kebijakan intensifikasi lahan dan tanam. Hal ini tentu berdampak pada peningkatan keuntungan petani yang semakin meningkat.

**Tabel 4-8 Rata-rata Hasil Simulasi Skenario Tahun 2014-2016**

<b>Skenario</b>	<b>Tarif Impor</b>	<b>IP 2014</b>	<b>Produktivitas</b>	<b>Rendemen</b>	<b>Harga Produsen Gabah</b>	<b>Profit</b>
Basemodel	450	1,70	6,12	0,64	3.842	5.387.241
Pembebanan Tarif Impor	550	1,70	6,12	0,64	3.847	5.397.381
Intesifikasi Lahan	550	2,27	6,12	0,64	3.844	5.392.164
Intesifikasi Tanam	550	1,70	7,65	0,64	3.862	7.182.552
Intesifikasi Lahan & Tanam	550	2,27	7,65	0,64	3.862	7.182.908
Alternatif Penjualan GKG Tanpa Revitalisasi	550	2,27	7,65	0,64	4.324 (GKG)	7.280.222
Alternatif Penjualan GKG Dengan Revitalisasi	550	2,27	7,65	0,69	4.557 (GKG)	7.640.998

#### 4.7.5 Usulan Kebijakan

Oleh karena itu, kebijakan-kebijakan yang dapat diambil pemerintah baik Bulog maupun Dinas Pertanian untuk mensejahterakan petani padi sebagai berikut :

1. Kebijakan subsidi terhadap barang produksi. Intensifikasi tanam merupakan skenario yang menunjukkan dampak paling tinggi melalui penggunaan bibit padi varietas unggul. Sedangkan, bibit padi varietas unggul memiliki cara penanaman yang lebih mahal baik dari harga bibit itu sendiri hingga harga pupuk dan jumlah pupuk yang digunakan. Subsidi terhadap harga beli bibit dan pupuk ini didahulukan untuk kepentingan petani-petani desa melalui BUUD masing-masing daerah.
2. Kebijakan peningkatan teknologi penggilingan. Berdasarkan hasil skenario kelima, petani akan lebih untung menjual gabah-nya dalam bentuk GKG dibandingkan GKP. Tetapi, petani terkendala dengan mesin penggilingan yang tidak dimiliki sehingga mereka terpaksa harus menjual GKP secepatnya karena adanya kebutuhan mendesak. Pemerintah dapat mengalokasikan Dana Alokasi Khusus (DAK) dari Pemerintah Pusat dan Daerah untuk memfasilitasi kemudahan petani menemukan mesin penggilingan melalui BUUD masing-masing daerah.
3. Pada kenyataan, harga beras selalu melambung tinggi dari harga yang diperkirakan pada data tahun lalu. Hal ini dikarenakan adanya permainan pedagang beras pada sistem tata niaga perberasan sehingga membuat keadaan ketersediaan beras yang dikira masih belum cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Adanya, penghimpunan beras yang dapat terjadi dalam tata niaga perberasan di Indonesia.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang dapat diambil selama proses pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan. Dalam bab ini diuraikan pula saran untuk pengembangan lebih lanjut dari tugas akhir ini.

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun beberapa hal yang dapat disimpulkan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Pemodelan sistem dimaik yang telah dilakukan pada penetapan harga produsen gabah dimulai dari pemodelan sistem, pembuatan diagram kausatik, pembuatan diagram flow, validasi dan verifikasi, pembuatan skenario, dan analisis skenario.
2. Pemodelan harga produsen gabah ini diperoleh dengan cara memasukkan faktor-faktor dari sistem produksi padi dan beras, sistem permintaan beras, sistem persediaan beras, sistem pembiayaan usaha tani padi, sistem tata niaga perberasan, dan sistem perolehan keuntungan petani.
3. Model yang digunakan pada Tugas Akhir ini telah valid karena sudah memenuhi syarat nilai error maksimal error E1 sebesar 5% dan error E2 sebesar 30% dengan rincian sebagai berikut :
  - Hasil validasi produksi padi adalah E1 = 0,74% dan E2 3,19%
  - Hasil validasi produksi beras adalah E1 = 0,36 dan E2 1,69%
  - Hasil validasi permintaan beras adalah E1 = 0,18% dan E2 27,3%
  - Hasil validasi harga beras medium adalah E1 = 0,48% dan 5,46%

- Hasil validasi harga produsen gabah adalah  $E1 = 3,47\%$  dan  $E2 = 28,06\%$

Berdasarkan hasil verifikasi dan validasi maka model ini sudah dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan simulasi untuk pemerintah untuk mensejahterakan petani melalui penentuan tingkat harga produsen gabah sehingga pemerintah dapat mengukur kemampuan pemerintah untuk membeli hasil tani petani padi.

4. Simulasi skenario bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani melalui kebijakan-kebijakan pemerintah dari penentuan tarif impor, peningkatan fasilitas produksi (IP tanam, produktivitas, rendemen), dan alternatif bentuk penjualan gabah. Masing-masing kebijakan tersebut berdampak pada harga produsen gabah dan keuntungan yang diterima petani padi. Hasil dari skenario pertama, kebijakan peningkatan pembebasan tarif beras impor dari Rp 450/kg menjadi Rp 550/kg saja sudah berdampak pada kenaikan harga produsen gabah walaupun hanya sedikit, yaitu Rp 3.847/kg sehingga peningkatan keuntungan yang diperoleh tidak ada 1%. Selain itu, pemerintah juga memfasilitasi dengan intensifikasi lahan, tanam, maupun keduanya. Skenario keempat (intensifikasi lahan dan tanam) ternyata memberikan peningkatan keuntungan petani mencapai 16,38% walaupun harga produsen berada pada Rp. 3.862/kg karena adanya dukungan dari peningkatan produktivitas mencapai 7,46 ton/bulan. Berdasarkan keenam skenario, skenario keenam dengan menjual gabah yang semula bentuk GKP menjadi GKG dapat meningkatkan harga produsen mencapai Rp. 4.557/kg dan keuntungan petani padi mencapai Rp. 7.640.998 perbulannya.
5. Keadaan petani padi di Jawa Timur saat ini, sebagian besar petani menjual semua hasil tani padinya dalam bentuk GKP dan sebagian kecil menjual gabah dalam bentuk GKP dan GKG sehingga dengan adanya pengerjaan Tugas Akhir dapat mendukung Bulog maupun Dinas Pertanian untuk membantu

petani padi agar dapat menjual hasil produk gabahnya dalam bentuk GKG. Dengan begitu, tujuan peningkatan kesejahteraan petani terwujud dengan peningkatan harga produsen gabah yang diterima petani.

## **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan Tugas Akhir ini selanjutnya, yaitu mempertimbangkan harga gabah dan beras di masing-masing lini dalam tata niaga beras ini karena setiap lini memiliki detail keuntungan dan biaya operasional yang berbeda-beda sesuai dengan peran masing-masing lini.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Dawe dan C. Timmer, "Why stable food prices are a good thing: Lessons from stabilizing rice prices in Asia," *Global Food Security*, 2012.
- [2] R. Cummings, S. Rashid dan A. Gulati, "Grain price stabilization experiences in Asia: What have we learned?," *Food Policy*, vol. 31, pp. 302-312, 2006.
- [3] M. Ghosh dan J. Whalley, "Are price controls necessarily bad? The case of rice in Vietnam," *Journal of Development Economics*, pp. 215-232, 2004.
- [4] H. F. Zou, G. P. Xia, F. T. Yang dan H. Y. Wang, "An investigation and comparison of artificial neural network and time series models for Chinese food grain price forecasting," *Neurocomputing*, pp. 2913-2923, 2007.
- [5] G.-q. Li, S.-w. Xu dan Z.-m. Li, "Short-Term Price Forecasting For Agro-products Using Artificial Neural Network," *Agriculture and Agricultural Science Procedia 1*, pp. 278-287, 2010.
- [6] B. K. Bala dan M. A. Satter, "System Dynamic Modelling And Simulation of Biogas Production System," *Renewable Energy*, vol. 1, pp. 723-728, 1991.
- [7] K. A. Stave, "Using System Dynamics To Improve Public Participation In Environmental Decisions," *System Dynamics Review*, vol. 18 Number 2, 2002.
- [8] J. Li, J. Zhai, Y. Chen dan S. Li, "System Dynamic Simulation Approach For Supply Chain with Capability Limit," *Journal of Computer*, vol. 5 No. 7, 2010.
- [9] E. Suryani, S.-Y. Chou dan C.-H. Chen, "Air Passenger Demand Forecasting And Passenger Terminal Capacity Expansion: A System Dynamic Framework," *Expert System With Applications*, vol. 37, pp. 2324-2339, 2010.

- [10] S. Liuguol, Z. Shijing dan H. Jianbai, "Pricing Simulation Platform Based on System Dynamics," *System Engineering Procedia*, vol. 5, pp. 445-453, 2012.
- [11] Y. A. Kurniayu dan B. Wirjodirdjo, Analisis Kebijakan Perkopian Nasional Terkait Usaha-Usaha Peningkatan Pendapatan Petani Kopi: Suatu Pendekatan Sistem Dinamik, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2011.
- [12] U. Salama dan E. Suryani, Simulasi Sistem Dinamik Terhadap Analisis Faktor Pertumbuhan UKM Sektor Pertanian Dan Pengaruhnya Terhadap PDRB Provinsi Jawa Timur, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2012.
- [13] D. R. Panuju, K. Mizuno dan B. H. Trisasongko, "The dynamics of rice production in Indonesia 1961–2009," *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 2012.
- [14] Purwono dan H. Purnamawati, Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul, Jakarta: Penebar Swadaya, 2007.
- [15] BPS, 2012. [Online]. Available: <http://www.bps.go.id>.
- [16] N. G. Mankiv, Pengantar Ekonomi Jilid 1, Jakarta: Penerbit Airlangga, 2000.
- [17] Mubyarto, Pengantar Ekonomi Pertanian, Jakarta: PT Pustaka LP3ES Indonesia, 1995.
- [18] I. A. Nuhung, Bedah Terapi Pertanian Nasional, Jakarta: PT Bhuana Ilmu Populer, 2006.
- [19] S. Pearson, C. Gotsch dan S. Bahri, Aplikasi Policy Analysis Matrix Pada Pertanian Indonesia, Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2005.
- [20] L. Soetrisno, Paradigma Baru Pembangunan Pertanian, Yogyakarta: KANISIUS, 2002.

- [21] L. Soetrisno, *Substansi Permasalahan Kemiskinan dan Kesenjangan dalam Kemiskinan dan Kesenjangan di Indonesia*, Yogyakarta: Aditya Media, 1999.
- [22] Soekartawi, *Analisis Usahatani*, Jakarta: Universitas Indonesia, 1995.
- [23] J. Forrester, "Road Maps: A Guide to Learning System," *System Dynamics Education Project, System Dynamics Groups, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology*, 2002.
- [24] L. L. R. B.J. Ranganath, *System Dynamicz Theory and Case Studies*, New Delhi: I.K International Publishing House Pvt. Ltd., 2008.
- [25] Muhammadi, E. Aminullah, B. & Susilo, *Analisis Sistem Dinamis Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen*, Jakarta: UMJ, 2001.
- [26] C. ( F. S. D. School, "Tips for Using System Dynamics Tools," *Introduction to System Dynamics Tools Proceeding*, 2003.
- [27] A. Borshchev & A. Filippov, "From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling: Reasons, Techniques, Tools," *XJ Technologies and St.Petersburg Technical University, Rusia*, 2004.
- [28] A. Ford & H. Flynn, "Statistical Screening of System Dynamics Models," *Program in Environmental Science and Regional Planning Washington State University*, 2005.
- [29] S. SM, April 2006. [Online]. Available: <http://www.worldagroforestry.org/SEA/Publications/Files/lecturenote/LN0034-04/LN0034-04-4.PDF>.
- [30] A. S. Somantri dan R. Thahir, "Analisis Sistem Dinamik Ketersediaan Beras di Merauke," *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, vol. 3, 2007.

- [31] Sumarno, "Manajemen Produksi Beras," *Sinar Tani*, 2006.
- [32] I. N. G. Ustriyana, M. Antara, D. Darmawan dan I. Ambarawati, "Early warning system modeling for food security campaign in Bali, Indonesia," *Agricultural Science Research Journals*, vol. 2(11), pp. 602-606, 2012.
- [33] E. Christianto, "FAKTOR YANG MEMENGARUHI VOLUME IMPOR BERAS DI INDONESIA," *JIBEKA*, vol. 7, no. 2, pp. 38-43, 2013.
- [34] PSE, "Struktur Pasar dan Pemasaran Harga Gabah-Beras Dan Komoditas Kompetitor Utama," 2001.
- [35] I. Zulkarnain, "Analisis Produksi dan Keuntungan Usaha Tani Padi di Jawa Tengah," Universitas Diponegoro, Semarang, 2004.
- [36] A. M. Law dan W. D. Kelton, *Simulation Modeling and Analysis*, 1991.
- [37] L. Hakin, "Produksi Kopi Tahun Depan Diprediksi Naik," 13 November 2013. [Online]. Available: <http://www.koran-sindo.com/node/344287>.
- [38] Sugiarto, T. H. B. R. S. dan S. K. , *Ekonomi Mikro Sebuah Kajian Komprehensif*, Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama, 2007.
- [39], S. Sudiono dan Sujatmo, "Perilaku Perberasan di Jawa Tengah."

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis lahir di kota Jakarta Timur, DKI Jakarta pada 09 Agustus 1990 dengan nama Adityas Ismawati dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menuntaskan pendidikan dasar di SDN Dukuh Menanggal II Surabaya, SMP Negeri 22 Surabaya, SMA Negeri 15 Surabaya dan melanjutkan kuliah jurusan Sistem Informasi FTIf – Institut Teknologi Sepuluh

Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 5209100129.

Selama menjadi mahasiswa, penulis tergabung sebagai anggota IFLS (*ITS Foreign Language Society*) serta aktif dalam berbagai kegiatan kemahasiswaan di jurusan maupun institut.

Penulis memiliki ketertarikan pada bidang teknik peramalan dan pemodelan sistem sehingga membawanya untuk memilih bidang minat Sistem Pendukung Keputusan di Jurusan Sistem Informasi dan membuat tugas akhir yang berkaitan dengan bidang minat ini.

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

## LAMPIRAN A DATA INPUT

*Tabel Lampiran 1- 1 Data Input Tahun 2012-2013*

<b>t</b>	<b>Produksi Padi</b>	<b>Produksi Beras</b>	<b>Permintaan</b>	<b>Harga Beras Med</b>	<b>Harga Produsen Gabah</b>
1	-	-	440.155	7.644	3.832
2	-	-	440.413	7.703	3.804
3	-	-	440.671	7.675	3.449
4	1.348.563	836.109	440.929	7.613	3.514
5	594.444	368.555	441.187	7.657	3.487
6	1.325.784	821.986	441.445	7.726	3.614
7	1.477.280	915.913	441.704	7.747	3.719
8	726.929	450.696	441.963	7.740	3.741
9	521.996	323.638	442.221	7.680	3.795
10	525.781	325.984	442.480	7.710	3.762
11	434.933	269.658	442.739	7.780	3.770
12	283.972	176.063	442.999	7.809	3.774
13	262.537	170.649	443.247	7.800	3.790
14	1.018.648	662.121	443.496	7.800	3.724
15	3.100.314	2.015.204	443.745	7.800	3.634
16	1.737.880	1.129.622	443.994	7.813	3.593
17	492.038	319.824	444.243	7.920	3.512
18	950.748	617.986	444.492	7.933	3.732
19	1.683.746	1.094.435	444.742	8.010	3.754
20	759.279	493.531	444.991	7.879	3.786
21	557.396	362.307	445.241	7.916	3.801
22	632.502	411.126	445.491	7.850	3.756
23	556.756	361.891	445.741	7.850	3.792
24	297.712	193.512	445.991	8.022	3.813

Hasil Olahan Sumber: BPS dan Dinas Pertanian

**Tabel Lampiran 1- 2 Data Aktual IP Tanam Sawah Tahun  
2012-2013**

<b>t</b>	<b>IP Sawah</b>	<b>t</b>	<b>IP Sawah</b>	<b>Bulan</b>	<b>Rata- rata IP Sawah</b>
Okt-10	0,04	Okt-11	0,04	Januari	0,04
Nov-10	0,22	Nov-11	0,15	Februari	0,18
Des-10	0,44	Des-11	0,45	Maret	0,45
Jan-11	0,19	Jan-12	0,25	April	0,22
Feb-11	0,09	Feb-12	0,08	Mei	0,08
Mar-11	0,19	Mar-12	0,15	Juni	0,17
Apr-11	0,22	Apr-12	0,26	Juli	0,24
Mei-11	0,11	Mei-12	0,12	Agustus	0,11
Jun-11	0,07	Jun-12	0,08	September	0,07
Jul-11	0,07	Jul-12	0,09	Oktober	0,08
Agu-11	0,06	Agu-12	0,08	November	0,07
Sep-11	0,04	Sep-12	0,04	Desember	0,04
<b>Rata-rata Total Setahun</b>					<b>1,75</b>

Hasil Olahan Sumber: BPS dan Dinas Pertanian

***Tabel Lampiran 1- 3 Data Aktual Produktivitas Padi Sawah  
Tahun 2012-2013***

<b>t</b>	<b>Produk tivitas Sawah</b>	<b>t</b>	<b>Produk tivitas Sawah</b>	<b>Bulan</b>	<b>Rata- Rata Produktiv itas</b>
Jan-11	6,20	Jan-12	5,98	Januari	6,09
Feb-11	6,20	Feb-12	5,98	Februari	6,09
Mar-11	6,20	Mar-12	5,98	Maret	6,09
Apr-11	6,20	Apr-12	5,98	April	6,09
Mei-11	5,95	Mei-12	5,62	Mei	5,79
Jun-11	5,95	Jun-12	5,62	Juni	5,79
Jul-11	5,95	Jul-12	5,62	Juli	5,79
Agu-11	5,95	Agu-12	5,62	Agustus	5,79
Sep-11	6,64	Sep-12	6,34	September	6,49
Okt-11	6,64	Okt-12	6,34	Oktober	6,49
Nov-11	6,64	Nov-12	6,34	November	6,49
Des-11	6,64	Des-12	6,34	Desember	6,49
Rata-rata Total Setahun					6,12

Sumber: BPS dan Dinas Pertanian

***Tabel Lampiran 1- 4 Data Aktual Rendemen Beras Tahun  
2012-2013***

<b>t</b>	<b>Rende men Beras</b>	<b>t</b>	<b>Rende men Beras</b>	<b>Bulan</b>	<b>Rata- Rata Rende- men</b>
Jan-11	0,62	Jan-12	0,65	Januari	0,64
Feb-11	0,62	Feb-12	0,65	Februari	0,64
Mar-11	0,62	Mar-12	0,65	Maret	0,64
Apr-11	0,62	Apr-12	0,65	April	0,64
Mei-11	0,62	Mei-12	0,65	Mei	0,64
Jun-11	0,62	Jun-12	0,65	Juni	0,64
Jul-11	0,62	Jul-12	0,65	Juli	0,64
Agu-11	0,62	Agu-12	0,65	Agustus	0,64
Sep-11	0,62	Sep-12	0,65	September	0,64
Okt-11	0,62	Okt-12	0,65	Oktober	0,64
Nov-11	0,62	Nov-12	0,65	November	0,64
Des-11	0,62	Des-12	0,65	Desember	0,64
<b>Rata-rata Total Setahun</b>					<b>0,64</b>

Hasil Olahan Sumber : Badan Ketahanan Pangan

**Tabel Lampiran 1- 5 Analisis Hasil Usaha Tani Padi**

	<b>Keterangan</b>	<b>Unit</b>	<b>Harga Unit</b>	<b>Biaya</b>
<b>Biaya-Biaya</b>				
<b>1</b>	Sewa Lahan @ 1 Tahun	12 bulan	6,000,000	500,000
<b>2</b>	Biaya Bibit	49.84	8,200	408,688
<b>3</b>	Biaya Pupuk			
	Pupuk ZA	50.05	1,000	50,050
	Pupuk NPK	47.21	1,856	87,636
	Pupuk SPK	114.87	1,500	172,305
	Pupuk Urea	345.98	1,425	492,900
<b>4</b>	Biaya Pestisida			
	Pestisida Cair	541.77	2,483	1,345,329
	Pestisida Padat	596.56	1,103	657,940
<b>5</b>	Harga Tenaga Kerja @ Rp 20.000/ hari	75.00	40,000	3,000,000
	Total Biaya			6,714,848

Hasil Olahan Sumber : BPS

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

## LAMPIRAN B HASIL SIMULASI

*Tabel Lampiran 1- 6 Hasil Running Basemodel Th. 2012-2013*

<b>t</b>	<b>Produksi Padi</b>	<b>Produksi Beras</b>	<b>Permintaan</b>	<b>Harga Beras Med</b>	<b>Harga Produsen Gabah</b>
1	-	-	440,155	7,644.00	3,743.20
2	-	-	440,339	7,815.48	3,768.89
3	-	-	440,522	7,682.56	3,721.54
4	1,289,208	819,955	440,706	7,739.72	3,793.63
5	622,386	403,327	440,890	7,913.51	3,952.12
6	1,289,490	804,521	441,074	7,796.94	3,748.92
7	1,523,269	982,174	441,258	7,879.71	3,915.48
8	738,615	470,662	441,442	7,661.76	3,762.55
9	457,289	286,689	441,626	7,842.36	3,789.04
10	510,052	326,735	441,810	7,701.20	3,801.91
11	414,237	258,913	441,994	7,793.76	3,754.18
12	256,100	164,649	442,178	7,939.64	3,933.80
13	278,061	174,062	442,363	7,656.14	3,693.49
14	983,129	630,525	442,547	7,794.42	3,852.45
15	3,133,483	2,018,204	442,732	7,803.53	3,873.39
16	1,784,153	1,155,102	442,916	7,961.04	3,972.10
17	498,188	313,813	443,101	7,948.31	3,858.47
18	1,069,150	681,525	443,286	7,833.90	3,848.43
19	1,922,100	1,218,399	443,471	7,794.60	3,807.76
20	793,196	507,578	443,656	8,117.08	4,002.99
21	501,577	318,632	443,841	7,924.62	3,879.65
22	645,796	404,200	444,026	7,872.49	3,797.31
23	537,231	266,718	444,211	7,856.17	3,848.53
24	301,582	191,922	444,396	8,002.81	3,913.29

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*