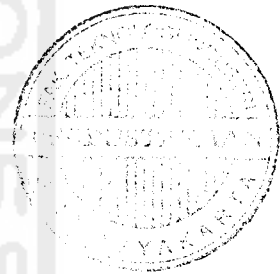
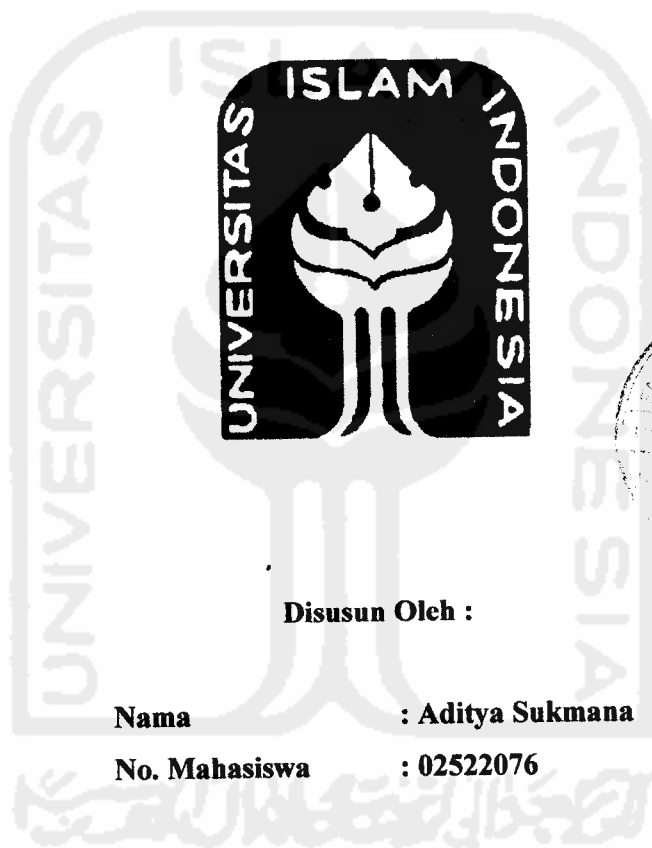


**MANAJEMEN KEBIJAKAN BULOG UNTUK MEMINIMASI BIAYA  
PENGADAAN BERAS DENGAN METODE SIMULASI SISTEM DINAMIS**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada  
Jurusan Teknik Industri**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Aditya Sukmana**

**No. Mahasiswa : 02522076**

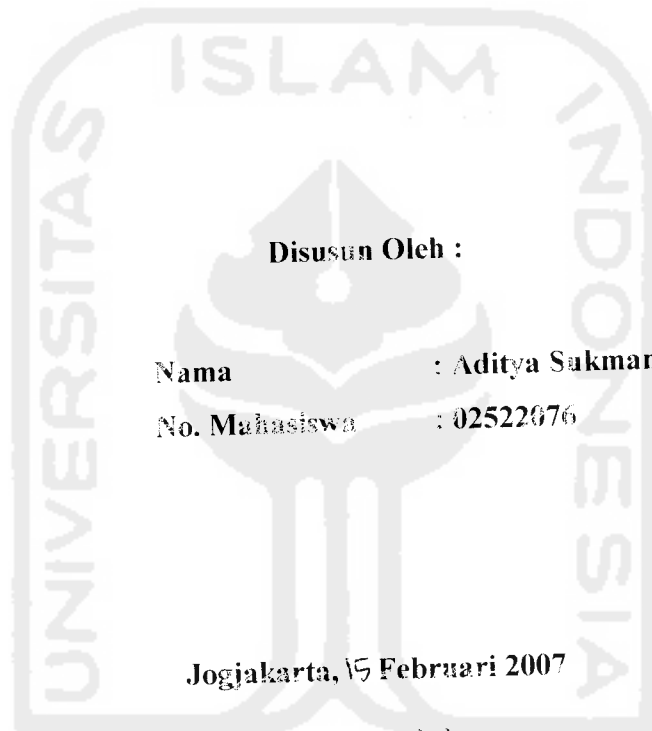
**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA**

**2007**

# LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

MANAJEMEN KEBIJAKAN BULOG UNTUK MEMINIMASI BIAYA  
PENGADAAN BERAS DENGAN METODE SIMULASI SISTEM DINAMIS

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

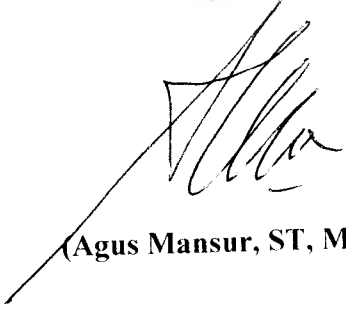
Nama : Aditya Sukmana

No. Mahasiswa : 02522076

Jogjakarta, 15 Februari 2007

Menyetujui,

Pembimbing Tugas Akhir

  
(Agus Mansur, ST, M.Eng.Sc)

# LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

MANAJEMEN KEBIJAKAN BULOG UNTUK MEMINIMASI BIAYA  
PENGADAAN BERAS DENGAN METODE SIMULASI SISTEM DINAMIS

## TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Aditya Sukmana

No. Mahasiswa : 02522076

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

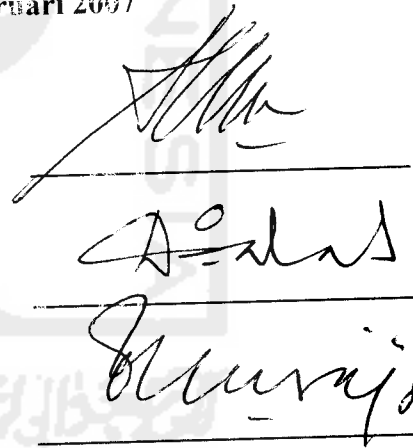
Jogjakarta, 27 Februari 2007

Tim Penguji

Agus Mansur, ST, M.Eng.Sc  
Ketua

Drs. R. Abdul Djalal, MM  
Anggota I

Ir. Sunaryo, MP  
Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



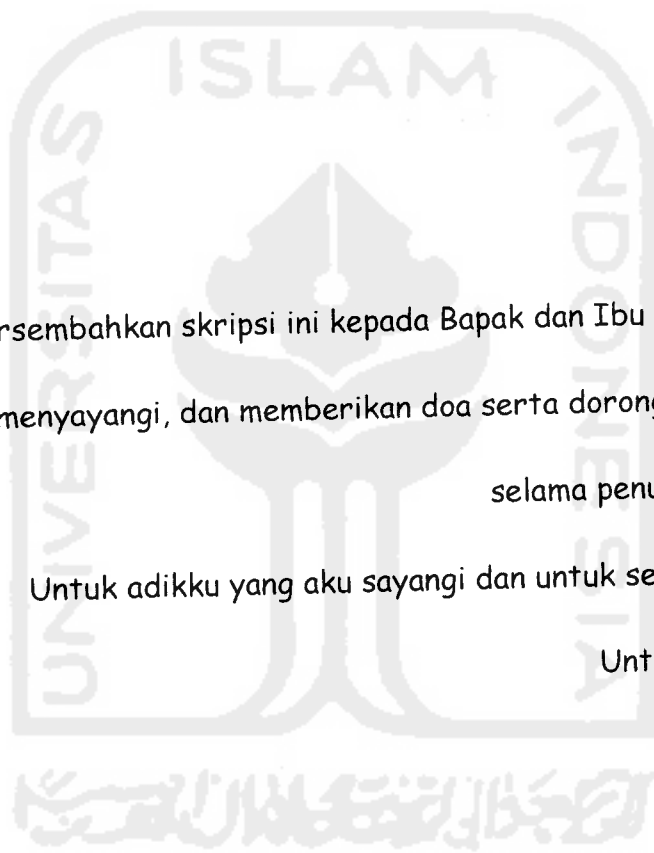
Chairul Saleh, MSc, Ph.D

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Aku persembahkan skripsi ini kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa mendidik, menyayangi, dan memberikan doa serta dorongan kepada saya selama penulisan skripsi ini.

Untuk adikku yang aku sayangi dan untuk semua keluargaku.

Untuk almamaterku.



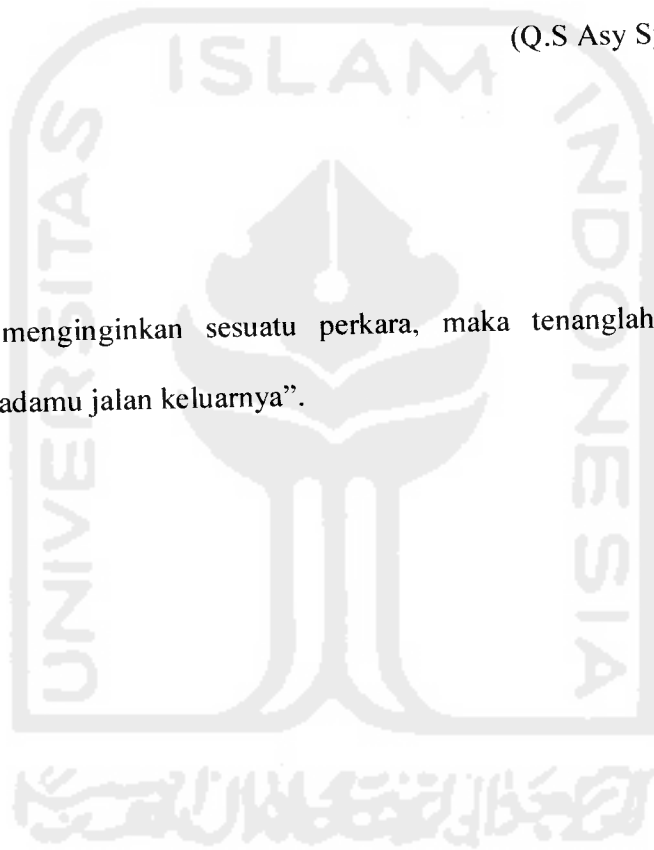
## MOTTO

“Sungguh, bersama kesukaran itu pasti ada kemudahan. Oleh karena itu, jika kamu telah selesai dari suatu tugas, kerjakan tugas lain dengan sungguh–sungguh. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu memohon dan mengharap”.

(Q.S Asy Syarh Ayat 6, 7, dan 8)

“Jika engkau menginginkan sesuatu perkara, maka tenanglah hingga Allah akan menunjukkan padamu jalan keluarnya”.

(H.R. Bukhari)



## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjukNya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis faktor dan perilaku persediaan beras dengan menggunakan metode simulasi sistem dinamis” ini. Serta sholawat dan salam hanya untuk junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikut beliau.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa/mahasiswi Jurusan teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat selama menjalani perkuliahan dalam suatu kegiatan industri nyata.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dorongan hingga selesainya tugas akhir ini.
2. Bapak Agus Mansur, ST. M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
3. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.

5. Bapak Drs. Mustafa Kamal, M.Hum. sebagai pimpinan Perum Bulog Sub Divre II Pati.
6. Bapak Toermudi, SH. dan Bapak Win Agustin, SH. yang banyak membantu penulis selama melaksanakan penelitian di Perum Bulog Sub Divre II Pati.
7. Serta pihak-pihak yang banyak mendukung selama penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan kurangnya pengetahuan. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amien.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 6 Februari 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
Lembar Pengesahan Pembimbing .....	ii
Lembar Pengesahan Penguji .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Motto .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel .....	xvii
Abstraksi .....	xviii
<b>BAB I</b> Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II</b> Landasan Teori	
2.1 Pengertian Sistem dan Model .....	7
2.1.1 Sistem .....	7



2.1.2 Model .....	10
2.2 Metodologi Sistem Dinamis .....	11
2.2.1 Sistem Dinamis .....	11
2.2.2 Konsep Model dan System Thinking .....	14
2.2.3 Prinsip Sistem Dinamis .....	16
2.2.4 Bentuk Model Sistem Dinamis .....	17
2.2.5 Perlunya Pemodelan Sistem .....	22
2.2.6 Proses Pemodelan Sistem .....	23
2.2.7 Simulasi .....	24
2.3 Pengujian Model Simulasi .....	25
2.4 Pengertian Persediaan .....	28
2.5 Pengadaan Persediaan Gabah dan Beras DN .....	29
 BAB III Metodologi Penelitian	
3.1 Obyek Penelitian .....	30
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	30
3.3 Alat Analisa Data .....	31
3.4 Tahapan Pemodelan Sistem Dinamis .....	32
 BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	
4.1 Pengumpulan Data .....	36
4.1.1 Persediaan Awal Beras .....	36
4.1.2 Persediaan Awal Gabah .....	36
4.1.3 Data Permintaan Beras .....	37
4.1.4 Konversi Gabah ke Beras .....	38

4.1.5 Waktu Koreksi Persediaan Beras dan Gabah .....	39
4.1.6 Periode Safety Stock Persediaan Beras di Gudang .....	39
4.1.7 Kapasitas Gudang Beras dan Gudang Gabah .....	39
4.1.8 Harga Pembelian Gabah .....	39
4.1.9 Biaya Produksi Beras .....	39
4.1.10 Harga Pembelian Beras Dalam Negeri .....	40
4.2.1 Penentuan Time Horizon .....	40
4.2.2 Model Boundary Diagram .....	40
4.2.3 Causal Loop Diagram .....	41
4.2.4 Stock dan Flow Diagram .....	46
4.2.5 Formulasi Model Simulasi .....	47
4.2.5.1 Asumsi .....	47
4.2.5.2 Formulasi Model .....	50
4.2.6 Pengujian Model Simulasi .....	52
4.2.6.1 Boundary Adquacy Test .....	52
4.2.6.2 Extreme Condition Test .....	53
4.2.6.3 Behavior Reproduction Test .....	56
4.2.7 Perilaku Model .....	58
4.2.7.1 Perilaku Model Pada Kondisi Pertama .....	58
4.2.7.2 Perilaku Model Pada Kondisi Kedua .....	62
4.2.7.3 Perilaku Model Pada Kondisi Ketiga .....	65
4.2.7.4 Perilaku Model Pada Kondisi Keempat .....	69
4.2.8 Perbaikan Kebijakan Manajemen Persediaan Beras.....	72

4.2.8.1 Kondisi Pertama .....	72
4.2.8.2 Kondisi Kedua .....	72
4.2.8.2.1 Alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras hasil giling gabah .....	72
4.2.8.2.2 Alternatif perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras hasil giling gabah .....	76
4.2.8.3 Kondisi Ketiga .....	78
4.2.8.3.1 Alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras hasil giling gabah .....	79
4.2.8.3.2 Alternatif perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras hasil giling gabah .....	82
4.2.8.4 Kondisi Keempat .....	84
4.2.8.4.1 Alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras hasil giling gabah .....	85
4.2.8.4.2 Alternatif perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras hasil giling gabah.....	88

## BAB V Pembahasan

5.1 Perbandingan Keempat Kondisi .....	91
5.2 Analisa Perbaikan Kebijakan .....	91

5.2.1 Kondisi Pertama .....	91
5.2.2 Kondisi Kedua .....	92
5.2.3 Kondisi Ketiga .....	93
5.2.4 Kondisi Keempat .....	94
BAB VI Penutup	
6.1 Kesimpulan .....	95
6.3 Saran .....	96
DAFTAR PUSTAKA .....	97
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem Terbuka .....	8
Gambar 2.2 Sistem Tertutup .....	9
Gambar 2.3 Model Boundaries Diagram populasi penduduk .....	18
Gambar 2.4 Contoh Causal Loop Diagram pada sistem persediaan .....	19
Gambar 2.5 Simbol Level .....	20
Gambar 2.6 Simbol Rate .....	20
Gambar 2.7 Simbol Auxiliary .....	21
Gambar 2.8 Simbol Constant .....	21
Gambar 2.9 Simbol Link dan Delayed Link .....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	35
Gambar 4.1 Model Boundary Diagram .....	43
Gambar 4.2 Causal Loop Diagram persediaan beras saat kondisi harga gabah Bulog lebih tinggi dari harga pasar .....	44
Gambar 4.3 Causal Loop Diagram persediaan beras saat kondisi harga gabah Bulog lebih rendah dari harga pasar.....	45
Gambar 4.4 Stock and Flow Maps sistem persediaan beras dengan giling gabah .....	48
Gambar 4.5 Stock and Flow Maps sistem persediaan beras dengan giling gabah dan beli beras .....	49

Gambar 4.6 Kondisi produksi beras hasil uji kondisi ekstrim dengan permintaan sama dengan nol .....	53
Gambar 4.7 Kondisi persediaan beras hasil uji kondisi ekstrim dengan permintaan sama dengan nol .....	54
Gambar 4.8 Kondisi penyaluran beras hasil uji kondisi ekstrim dengan permintaan sama dengan nol .....	54
Gambar 4.9 Kondisi penerimaan gabah pada uji kondisi ekstrim dengan kondisi jika tidak ada panen .....	55
Gambar 4.10 Kondisi persediaan gabah pada uji kondisi ekstrim dengan kondisi jika tidak ada panen .....	56
Gambar 4.11 Perilaku persediaan gabah dan beras pada kondisi pertama .....	58
Gambar 4.12 Perilaku produksi beras pada kondisi pertama .....	58
Gambar 4.13 Perilaku penyaluran dan permintaan beras pada kondisi pertama .....	61
Gambar 4.14 Perilaku persediaan gabah dan beras pada kondisi kedua.....	62
Gambar 4.15 Perilaku produksi beras pada kondisi kedua .....	62
Gambar 4.16 Perilaku penyaluran dan permintaan beras pada kondisi kedua .....	64
Gambar 4.17 Perilaku persediaan gabah dan beras pada kondisi ketiga .....	65
Gambar 4.18 Perilaku produksi beras pada kondisi ketiga .....	66
Gambar 4.19 Perilaku penyaluran dan permintaan beras pada kondisi ketiga .....	68
Gambar 4.20 Perilaku persediaan gabah dan beras pada kondisi keempat .....	69
Gambar 4.21 Perilaku produksi beras pada kondisi keempat .....	69
Gambar 4.22 Perilaku penyaluran dan permintaan beras pada kondisi keempat .....	71

Gambar 4.23 Perilaku penerimaan gabah sebelum dan setelah perbaikan untuk maksimalkan persediaan beras pada kondisi kedua .....	73
Gambar 4.24 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk maksimalkan persediaan beras pada kondisi kedua .....	73
Gambar 4.25 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk maksimalkan persediaan beras pada kondisi kedua .....	74
Gambar 4.26 Perilaku penerimaan gabah sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi kedua .....	76
Gambar 4.27 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi kedua .....	77
Gambar 4.28 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi kedua .....	77
Gambar 4.29 Perilaku penerimaan gabah sebelum dan setelah perbaikan untuk maksimalkan persediaan beras pada kondisi ketiga .....	79
Gambar 4.30 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk maksimalkan persediaan beras pada kondisi ketiga .....	80
Gambar 4.31 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk maksimalkan persediaan beras pada kondisi ketiga .....	80
Gambar 4.32 Perilaku penerimaan gabah sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi ketiga .....	82
Gambar 4.33 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi ketiga .....	83

Gambar 4.34 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi ketiga .....	83
Gambar 4.35 Perilaku penerimaan gabah sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras pada kondisi keempat .....	85
Gambar 4.36 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras pada kondisi keempat .....	86
Gambar 4.37 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras pada kondisi keempat .....	86
Gambar 4.38 Perilaku penerimaan gabah sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi keempat .....	88
Gambar 4.39 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi keempat .....	89
Gambar 4.40 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi keempat .....	89



## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Data permintaan beras pada tahun 2003 .....	37
Tabel 4.2 Data permintaan beras pada tahun 2004 .....	37
Tabel 4.3 Data permintaan beras pada tahun 2005 .....	38
Tabel 4.4 Data permintaan beras pada tahun 2006 .....	38
Tabel 4.5 Variabel keputusan untuk memaksimalkan persediaan beras pada kondisi kedua .....	72
Tabel 4.6 Variabel keputusan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi kedua .....	76
Tabel 4.7 Variabel keputusan untuk memaksimalkan persediaan beras pada kondisi ketiga .....	79
Tabel 4.8 Variabel keputusan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi ketiga .....	82
Tabel 4.9 Variabel keputusan untuk memaksimalkan persediaan beras pada kondisi keempat .....	85
Tabel 4.10 Variabel keputusan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras pada kondisi keempat .....	88
Tabel 5.1 Perbandingan biaya pengadaan beras per bulan pada kondisi kedua .....	92
Tabel 5.2 Perbandingan biaya pengadaan beras per bulan pada kondisi ketiga .....	93
Tabel 5.3 Perbandingan biaya pengadaan beras per bulan pada kondisi keempat .....	94

## ABSTRAKSI

*Untuk memenuhi kebutuhan penyaluran beras kepada masyarakat, Bulog menerapkan kebijakan giling gabah yang dibeli dari petani. Ada faktor-faktor yang berpengaruh dalam sistem pengadaan gabah, antara lain sukses dan tidaknya panen petani serta kebijakan yang ditetapkan Bulog mengenai penentuan harga gabah. Kedua faktor ini dapat mempengaruhi jumlah penerimaan gabah yang akan diproduksi. Berdasarkan kedua faktor tersebut, akan dianalisa perilaku variabel-variabel yang berpengaruh dalam sistem persediaan beras dan membuat alternatif perbaikan kebijakan. Terdapat 4 (empat) kondisi yang bisa terjadi. Kondisi pertama yaitu kondisi dimana panen sukses dan harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih tinggi dari harga pasar. Kondisi kedua yaitu kondisi dimana panen sukses dan harga gabah di pasar lebih tinggi dari harga Bulog. Kondisi ketiga yaitu kondisi dimana panen tidak sukses dan harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih tinggi dari harga pasar. Kondisi keempat yaitu kondisi dimana panen tidak sukses dan harga gabah di pasar lebih tinggi dari harga Bulog. Variabel-variabel tersebut akan dianalisa menggunakan simulasi sistem dinamis dan menentukan alternatif perbaikan kebijakan jika terjadi kekurangan persediaan beras untuk penyaluran.. Pada kondisi kedua, alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah merupakan alternatif yang paling baik karena mampu mengefisiensi biaya pengadaan beras per bulan sebesar Rp 1.307.692.272,- dari kondisi awal. Pada kondisi ketiga, alternatif perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras dengan giling gabah merupakan alternatif yang paling baik karena mampu mengefisiensi biaya pengadaan beras per bulan sebesar Rp1.405.047.432,- dari kondisi awal. Pada kondisi keempat, alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah merupakan alternatif yang paling baik karena mampu mengefisiensi biaya pengadaan beras per bulan sebesar Rp 1.133.543.575,- dari kondisi awal.*

*Kata kunci : persediaan, simulasi, sistem dinamis*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan bahan pokok seperti beras sangat dibutuhkan masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya. Untuk itu, masyarakat umum sangat tidak mengharapkan kebutuhan pokok tersebut kehabisan stok di pasaran. Kebutuhan bahan pokok beras sangat dipengaruhi oleh beberapa hal. Dalam rangka untuk mengantisipasi kekurangan persediaan kebutuhan bahan pokok beras di gudang, perusahaan atau institusi dalam hal ini Perum Bulog Sub Divre II Pati harus dapat menerapkan kebijakan yang efektif dan efisien dalam memproduksi beras untuk disalurkan ke masyarakat.

Untuk memenuhi persediaan beras yang akan digunakan untuk menyalurkan beras ke masyarakat, Perum Bulog Sub Divre II Pati menerapkan kebijakan giling gabah yang diperoleh dari petani. Dalam pengadaan gabah, ada faktor-faktor yang berpengaruh di dalamnya. Antara lain faktor sukses tidaknya panen petani dan faktor harga gabah per kilogram yang ditetapkan oleh Bulog. Dengan kondisi-kondisi yang dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut dapat disimulasikan pengadaan gabah yang dilakukan oleh Bulog.

Jika persediaan gabah yang digiling masih belum mencukupi untuk menyalurkan permintaan masyarakat, maka Bulog bisa menerapkan kebijakan pembelian beras langsung ke petani atau dari wilayah lain. Perum Bulog juga dapat menerapkan kebijakan *Move In* atau memindahkan persediaan beras dari Sub Dolog atau Dolog lain yang

kelebihan stok beras ke gudang Bulog Pati. Perusahaan juga dapat membuat kebijakan yang optimal dengan memaksimalkan persediaan beras atau memaksimalkan penyaluran beras untuk mengatasi kekurangan persediaan beras.

Untuk itu perusahaan atau institusi perlu adanya suatu alat analisis yang mampu diimplementasikan sebagai alat bantu untuk pengambilan kebijakan yang diintegrasikan dalam perancangan kebijakan industri. Berbagai pendekatan telah ditemukan untuk memecahkan masalah perancangan kebijakan diantara kebijakan-kebijakan yang ada. Pendekatan yang umum dilakukan adalah manajemen tradisional, ekonometrik, dan sistem dinamis.

Manajemen tradisional adalah pendekatan dengan cara menggunakan pendapat para pakar. Kekuatan utama dari pendekatan ini adalah kekayaan informasi yang terkandung dalam suatu basis data mental. Metode ekonometrik adalah cabang dari ilmu ekonomi yang berhubungan dengan estimasi empiris. Kelemahan ekonometrik yaitu pendekatan ini berkaitan dengan sistem *loop* terbuka yang tidak cukup untuk digunakan dalam sistem informasi umpan balik kompleks yang memiliki *loop* tertutup.

Pendekatan sistem dinamis didasari oleh prinsip umpan balik dan simulasi komputer. Metode sistem dinamis mampu memodelkan kondisi non linear dan sistem *loop* tertutup dengan batas rasional. Metode ini menggunakan kekuatan informasi, pengalaman dan penelitian yang dimiliki oleh manajemen tradisional dan mengatasi keterbatasan dari pemikiran manusia dan model mental dengan menstrukturisasi informasi yang dimiliki dan menampilkan konsekuensi yang akan terjadi dengan simulasi komputer. Dengan bantuan simulasi komputer ini, maka metodologi sistem dinamis

mampu menghasilkan umpan balik berupa perilaku variable-variabel dalam sistem yang diperlukan untuk memerlukan suatu perancangan kebijakan

Penerapan metode sistem dinamis dalam penyusunan perangkat perancangan kebijakan industri ini dengan studi kasus pada Perum Bulog Sub Divre II Pati diharapkan dapat menampilkan perilaku sistem industri tersebut pada dunia nyata, sehingga dapat dilakukan serangkaian eksperimen kebijakan pada model yang ada untuk mendorong pertumbuhan ekonomi industri. Dengan simulasi sistem dinamis perusahaan dapat menentukan kebijakan dalam memproduksi beras untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang optimal sesuai dengan kondisi saat ini.

Adapun penelitian-penelitian tentang sistem dinamis sebelumnya antara lain, Analisis Struktur dan Perilaku Persediaan Beras dengan Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamis di Provinsi DIY oleh Muhammad Hairullah (2006), Perancangan Kebijakan *Inventory* Menggunakan Model *System Dynamics* oleh Pungki Hendratmoko (2003), Analisa Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Aplikasi Metode Sistem Dinamis oleh Dino Taufani (2004), dan Analisis Dinamika Manajemen Rantai Pasokan Pada Industri Kecil dan Menengah dengan *System Dynamic Methodology* oleh Puji Asmoko (2006).

Berbeda dengan penelitian oleh Muhammad Hairullah (2006) yang menekankan pada persediaan beras dalam kaitannya dengan sistem ketahanan pangan dan pemenuhan kalori yang dibutuhkan oleh masyarakat. Penelitian ini membahas tentang bagaimana Bulog memproduksi beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalahnya adalah :

1. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh dalam manajemen pengadaan dan persediaan beras di Perum Bulog Sub Divre II Pati?
2. Bagaimanakah dinamika sistem pengadaan dan persediaan beras yang terjadi di Perum Bulog Sub Divre II Pati?
3. Kebijakan apa yang dapat diambil Perum Bulog Sub Divre II Pati untuk meminimasi biaya pengadaan beras?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar persoalan yang dibahas dalam penelitian ini lebih terarah dan tanpa mengurangi tujuan yang dicapai maka, perlu diadakan pembatasan ruang lingkup persoalan yaitu, dengan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Lingkup penelitian di Perum Bulog Sub Divre II Pati.
2. Kondisi perusahaan diasumsikan berjalan lancar dan tidak mengalami perubahan selama dilakukan penelitian.
3. Data yang diambil adalah data-data tentang kebutuhan beras.
4. Data, konstanta, dan model yang dibangun diasumsikan dapat mempresentasikan kondisi sistem nyata.
5. Gudang penyimpanan dianggap mampu menampung kebutuhan beras sesuai yang diproduksi.
6. Data yang diambil merupakan data historis tentang persediaan dan penyaluran beras selama tahun 1 Januari 2003 – 31 Oktober 2006.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk :

1. Untuk mendapatkan faktor-faktor yang berpengaruh dalam manajemen pengadaan dan persediaan beras di Perum Bulog Sub Divre II Pati.
2. Untuk mendapatkan dinamika sistem pengadaan dan persediaan beras yang terjadi di Perum Bulog Sub Divre II Pati.
3. Untuk mendapatkan alternatif kebijakan yang dapat diambil Perum Bulog Sub Divre II Pati guna meminimasi biaya pengadaan beras.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi perusahaan diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan mengenai sistem persediaan beras pada kondisi-kondisi nyata yang dapat terjadi.
2. Dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam usaha perbaikan kinerja perusahaan dan dapat memperlancar kegiatan produksi.
3. Dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan dalam kaitannya dengan penerapan teori yang diterima di perkuliahan dengan praktek sesungguhnya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pembuatan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab dan sub bab. Isi dari masing-masing bab dapat diuraikan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Landasan teori mencakup tinjauan pustaka yang berisi tentang teori-teori dan pemikiran yang digunakan sebagai landasan dalam memecahkan masalah penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian meliputi uraian tentang bahan atau materi penelitian, alat, tata cara penelitian, data yang akan dikaji serta alat analisis yang dipakai dan bagan penelitian

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Dalam bab ini memuat data-data yang diperlukan dalam pemecahan masalah, berikut dengan pengolahan dan pembahasan hasil pengolahan.

### **BAB V PEMBAHASAN**

Bab ini memuat pembahasan yang sifatnya terpadu sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam pengolahan data.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan merupakan pernyataan singkat, jelas dan tepat tentang apa yang diperoleh atau dapat dibuktikan atau dijabarkan dari hipotesis. Saran memuat berbagai usulan atau pendapat yang diberikan oleh peneliti dari hasil penelitian.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengertian Sistem dan Model

##### 2.1.1 Sistem

Untuk mempelajari, mengamati, dan memahami suatu sistem tertentu, maka pengetahuan tentang pendekatan sistem sangat membantu. Pendekatan sistem memusatkan perhatian pada keseluruhan sistem dan interaksinya. Ada dua tema pokok dari pendekatan sistem, yaitu :

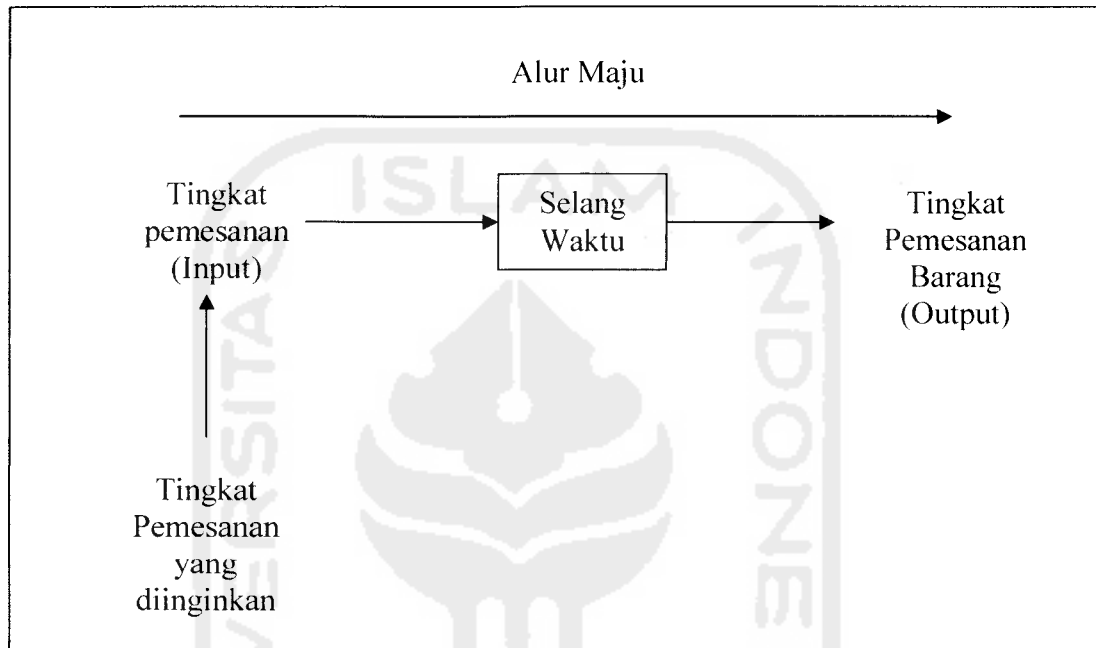
1. Mengelola apa yang ada saat ini (*managing the present*).
2. Merancang apa yang diinginkan pada masa yang akan datang.

Definisi tentang sistem sangat banyak, salah satu diantaranya yaitu :

Sistem adalah sekelompok komponen yang berinteraksi secara bersama untuk mencapai tujuan tertentu (Forrester, 1968). Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem terbentuk atas berbagai komponen yang membentuk suatu interaksi yang khas untuk mencapai tujuan tertentu.

Keadaan sistem selain dipengaruhi perubahan-perubahan dalam sistem juga dipengaruhi oleh perubahan yang terjadi di luar sistem. Lingkungan sistem merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan suatu lingkungan sistem dimana aktifitas-aktifitas yang terjadi di dalam dapat mempengaruhi kondisi sistem tersebut. Aktifitas-aktifitas yang terdapat dalam suatu sistem disebut dengan aktifitas endogen sedangkan yang terjadi di luar sistem di sebut aktifitas eksogen.

Ada beberapa cara untuk mengklasifikasikan suatu sistem. Dilihat dari pengaruh *output* yang dikeluarkan terhadap kondisi sistem, maka sistem dapat dibedakan menjadi sistem terbuka dan sistem tertutup. Sistem terbuka mempunyai output yang dihasilkan merupakan tanggapan atas *input* yang diberikan tetapi *output* ini terisolasi dan tidak mempunyai pengaruh terhadap input selanjutnya.



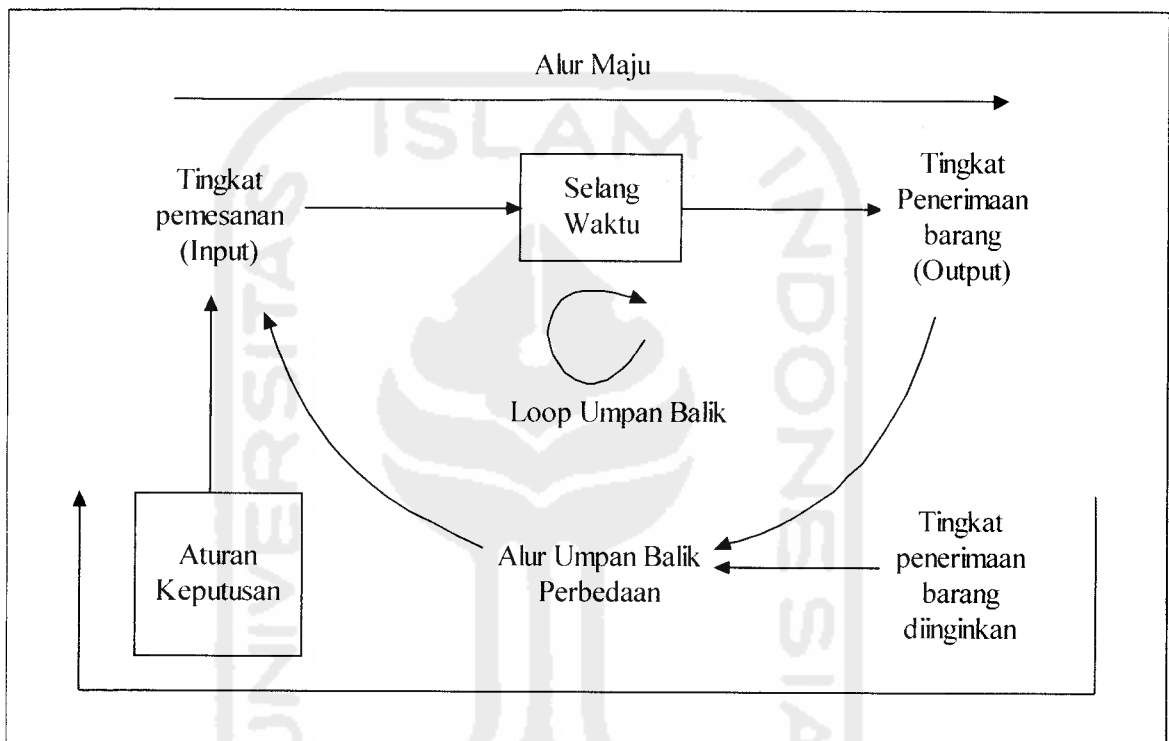
Gambar 2.1 Sistem Terbuka (Forrester, 1968)

Dalam sistem terbuka, perilaku dari suatu sistem dipengaruhi oleh perilaku sebelumnya, dimana terdapat suatu *loop* umpan balik baik berupa informasi pilihan dan aksi yang menghubungkan antara *input* dan *output*. Suatu sistem terbuka dapat menghasilkan dinamika yang dihasilkan oleh tanggapan sistem terhadap perilaku *eksternal*. Dalam sistem tertutup, dinamika dihasilkan oleh usaha sistem untuk mengendalikan kondisi dalam menghadapi variasi *eksternal*.

Sebuah *loop* umpan balik yang akan mengatur suatu sistem membutuhkan dua faktor untuk menjalankan operasinya, yaitu :

1. Perbedaan hasil aktual dan hasil yang diinginkan.
2. Kebijakan yang akan menentukan aksi yang akan dilakukan pada suatu nilai perbedaan.

Suatu sistem dipelajari karena adanya kebutuhan untuk mengkaji hubungan antara berbagai komponen atau memproduksi performansi sistem tersebut pada berbagai kondisi yang berbeda.



Gambar 2.2 Sistem Tertutup (Forrester, 1968)

### 2.1.2 Model

Model merupakan suatu representatif atau formalisasi dalam bahasa tertentu (yang disepakati) dari suatu sistem nyata sehingga model dapat dikatakan sebagai sebuah kesatuan yang menggambarkan karakteristik dari suatu sistem. Model dibuat dengan cara simplikasi dari sistem yang ada, sehingga untuk mempelajari sebuah sistem dapat dilakukan dengan pengamatan pada model sistem tersebut. Akan tetapi walaupun model merupakan bentuk sederhana dari suatu sistem, dalam pembuatannya harus tetap mempertahankan kompetensi dan karakteristik sistem yang diamati. Beberapa model dan sistem yang sama, bias saja berbeda tergantung persepsi, kemampuan, dan sudut pandang analisa sistem yang bersangkutan.

Dalam pembuatan model selalu ada karakteristik yang mencerminkan suatu model itu sendiri. Beberapa karakteristik suatu model yang baik sebagai ukuran pencapaian tujuan pemodelan yaitu :

1. Tingkat generalisasi yang tinggi

Makin tinggi derajat generalisasi suatu model, maka model tersebut semakin baik, karena kemampuan model untuk memecahkan masalah yang lebih besar.

2. Mekanisme transparansi

Suatu model dikatakan baik jika kita dapat melihat mekanisme suatu model dalam memecahkan masalah, artinya kita dapat menerangkan kembali tanpa ada yang disembunyikan

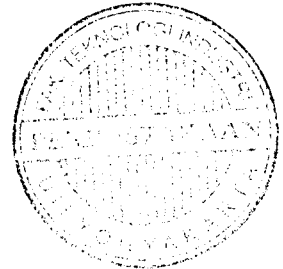
3. Potensi yang dikembangkan

Suatu model yang berhasil biasanya mampu membangkitkan minat (interest) peneliti lain untuk menyelidikinya lebih lanjut. Serta membuka kemungkinan

pengembangannya menjadi model yang lebih kompleks yang berdaya guna untuk menjawab masalah sistem nyata.

#### 4. Peka terhadap perubahan asumsi

Hal ini menunjukkan bahwa proses pemodelan tidak pernah berakhir, selalu memberi celah untuk membangkitkan asumsi.



## 2.2 Metodologi Sistem Dinamis

### 2.2.1 Sistem Dinamis

Sistem dinamis merupakan suatu metodologi untuk memahami berbagai masalah kompleks. Metode ini dikembangkan oleh Jay Wright Forrester dari Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, Massachusetts, USA, dengan nama *industrial dynamics* pada tahun 1950, dengan menempatkan masalah-masalah dalam sistem usaha/bisnis sebagai topik utama. Pada perkembangan selanjutnya, topik bahasannya meluas meliputi berbagai masalah sistem sosial, dan namanya disesuaikan menjadi sistem dinamis. Metodologi sistem dinamis dilatarbelakangi atas 3 disiplin ilmu, yaitu manajemen tradisional dari sistem sosial, teori umpan balik atau *cybernetics*, dan simulasi komputer.

Manajemen tradisional adalah dunia nyata bagi manajer dalam prakteknya, dimana ini diatur khusus dengan pengalaman dan keputusan dari manajer. Pendukung dasar dari manajemen tradisional adalah database mental dan model mental. Adapun yang membangun database mental adalah apa yang didengar, dilihat, hubungan dan pengalaman seorang manajer dalam situasi/masalah yang berbeda dimana hal ini kaya akan informasi baik yang bersifat *tangible* atau *intangible*. Setiap manajer mengembangkan model mentalnya dari kenyataan lalu mengevaluasinya dengan model

mental. Kelebihan dari model ini adalah kaya akan informasi yang kualitatif dari observasi dan pengalaman manajer serta ekstensif digunakan dalam berbagai latihan model.

*Cybernetics* adalah ilmu komunikasi dan kontrol, ini diatur khusus oleh teori umpan balik. *Cybernetics* atau teori umpan balik membantu manajer untuk menyaring informasi yang real yang berguna dalam menyelesaikan masalah dan hubungan elemen informasi yang bermacam-macam untuk mencari hubungan sebuah akibat sistem umpan balik.

Sistem dinamis menggunakan simulasi komputer untuk mengamati perubahan yang diakibatkan oleh penerapan kebijakan tertentu dalam sebuah sistem, pemodel dapat mempelajari reaksi sistem dengan input yang berubah-ubah. Dengan demikian pemodel dapat merancang kebijakan dan mengambil keputusan dengan baik.

Metode sistem dinamis mempelajari masalah dengan sudut pandang sistematis, dimana elemen-elemen sistem tersebut saling berinteraksi tertentu dalam suatu hubungan umpan balik sehingga menghasilkan suatu perilaku. Interaksi dalam struktur ini diterjemahkan ke dalam model matematis yang selanjutnya dengan bantuan komputer disimulasikan untuk memperoleh perilaku historisnya.

Faktor-faktor metode sistem dinamis yaitu konsep umpan balik informasi dari perilaku sistem, model matematik dari interaksi dinamis, dan komputer untuk melakukan simulasi akan memungkinkan kita untuk melakukan serangkaian eksperimen terkontrol mengenai keadaan sistem di dalam sebuah laboratorium.

Kelebihan-kelebihan dari metode sistem dinamis, antara lain :

1. Sistem dinamis mampu untuk memenuhi serangkaian syarat dari sistem dan permasalahan manajerial untuk membentuk framework pemodelan.
2. Sistem dinamis mampu menggabungkan antara manajemen tradisional dan ilmu manajemen untuk memperoleh informasi lebih banyak dan melakukan pendekatan keilmuan dan mengatasi permasalahan secara efektif.
3. Sistem dinamis menggunakan kekuatan fikir manusia dan mengatasi kelemahannya dengan membagi kerja antara manajer dan teknologi. Pembangunan struktur *input* dilakukan oleh manajer sedangkan simulasi dilakukan oleh komputer.
4. Sistem dinamis menggunakan beberapa sumber informasi yang berbeda, yaitu mental, tertulis, dan data numeris agar model lebih berisi dan representatif.
5. Model sistem dinamis dapat membuat feedback untuk para pengambil keputusan tentang mungkin tidaknya terjadi benturan dari serangkaian kebijaksanaan dengan mensimulasikan dan menganalisa perilaku sistem pada asumsi yang berbeda.

Ciri utama sistem dinamis adalah adanya *causal loop*, suatu siklus antar komponen yang saling mempengaruhi, dan siklus tersebut bersifat *closed loop* atau siklus tertutup. Suatu perubahan kondisi pada suatu komponen akan kembali berpengaruh terhadap komponen tersebut setelah berpengaruh terhadap komponen lain dalam siklus tersebut.

### 2.2.2 Konsep Model dan *System Thinking*

Pada umumnya literatur tentang model sepakat untuk mendefinisikan kata “model” sebagai suatu gambaran, miniatur, atau contoh dari suatu sistem nyata, model sebagai hasil akhir pemodelan sistem nyata adalah gambaran secara kualitatif maupun kuantitatif dari suatu proses yang memperlihatkan pengaruh faktor-faktor yang ada dalam sistem nyata. Adapun sistem nyata itu sendiri adalah sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, yang dijadikan titik perhatian dan permasalahan. Sehingga pemodelan adalah proses membangun atau membentuk sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu (Simatupang, 1994).

Suatu model tidak mungkin berisikan semua aspek sistem nyata karena banyaknya karakteristik sistem nyata yang selalu berubah dan tidak semua faktor atau variabel relevan untuk dianalisis. Hal penting dari suatu model adalah model tersebut mewakili persoalan, sederhana, dan berguna.

Paradigma baru dalam pemodelan adalah pemodelan untuk tujuan pembelajaran (*learning*). Sekarang ini berkembang pendekatan berbasis *system thinking* untuk mengakomodasikan tujuan ini. *System thinking* memandang sistem tidak hanya sekadar penjumlahan dari bagian-bagiannya tetapi sistem dipandang sebagai keseluruhan (integral). *System thinking* tidak melihat variabel-variabel sebagai *linear cause effect chains* tetapi dilihat sebagai inter relasi antara variabel. *System thinking* lebih fokus pada perubahan proses yang terjadi dibandingkan dengan *snapshots* (Senge, 1990).



Menurut Senge (1990), system thinking memiliki prinsip-prinsip yang unik yang harus diperhatikan. Prinsip-prinsip tersebut antara lain :

1. Permasalahan hari ini berasal dari solusi terdahulu.
2. Semakin keras sistem ditekan, semakin keras juga sistem menekan balik.
3. Cara mudah untuk keluar dari permasalahan biasanya bukanlah solusi yang optimal.
4. Sebab dan akibat tidak lekat dalam ruang dan waktu. Hal ini dapat dipahami bahwa pengambilan keputusan yang dilakukan sekarang biasanya menimbulkan sebab akibat dalam kurun waktu tertentu dan mungkin saja terjadi pada tempat yang berbeda.
5. Membagi gajah menjadi dua tidak menghasilkan dua gajah yang lebih kecil. Idiom ini mengilustrasikan bahwa sebuah sistem memiliki struktur yang khas yang saling memiliki ketergantungan satu dengan yang lainnya sehingga memilah dan membagi permasalahan khususnya dalam suatu sistem sebagai suatu solusi harus memperhatikan interaksi antar komponen dalam sistem tersebut.

Melakukan eksperimen langsung pada sistem nyata untuk memahami bagaimana perilakunya dalam berbagai kondisi adalah mungkin dilakukan. Persoalannya adalah kebanyakan dari sistem nyata terlalu kompleks sehingga biaya yang dikeluarkan menjadi mahal, efisiensi waktu dan tidak praktis. Oleh karena itu diperlukan suatu model yang menampilkan persoalan sistem nyata yang memungkinkan kita melakukan kajian, eksperimen, modifikasi, intervensi atau manipulasi yang pada sistem nyata tidak dapat dilakukan.

Model merupakan penggambaran dari keadaan yang sebenarnya dengan cara memperlihatkan bagian-bagian utamanya yang ingin ditonjolkan. Menurut Forrester (1968), model merupakan dasar dari penyelidikan eksperimental yang relatif murah dan hemat waktu dibandingkan jika mengadakan percobaan pada sistem nyata.

Tujuan dari suatu model sistem dinamis adalah memahami, mengenal, dan mempelajari bagaimana struktur dan kebijakan mempengaruhi perilaku sistem. Model ini bukan hanya ditujukan untuk memahami karakteristik maupun mekanisme internal yang terjadi dalam sistem itu.

### 2.2.3 Prinsip Sistem Dinamis

Kata dinamis berarti perubahan secara terus menerus setiap waktu. Dalam sistem dinamis, sistem digambarkan sebagai komponen-komponen yang saling berhubungan secara terus menerus untuk membentuk satu kesatuan. Dengan sistem dinamis perubahan sistem terhadap waktu dapat diketahui dan dipelajari. Sistem dinamis diinterpretasikan dan dijelaskan dalam struktur *feedback* (interaksi) yang menentukan dinamika suatu sistem. Kompleksitas perilaku sistem muncul dari *feedback* yang terjadi diantara komponen sistem (Powersim Studio, 2003).

Simulasi sistem dinamis didasarkan pada prinsip *cause and effect*, *feedback*, dan *delay*. Simulasi yang sederhana hanya menyertakan satu atau dua dari tiga prinsip dasar tersebut. Simulasi yang lebih kompleks dan rumit akan menggunakan ketiga prinsip dasar tersebut untuk menghasilkan perilaku sistem yang dihadapi di dunia nyata.

Menurut Sterman (2000), prinsip-prinsip dalam melakukan pemodelan dengan menggunakan sistem dinamik antara lain :

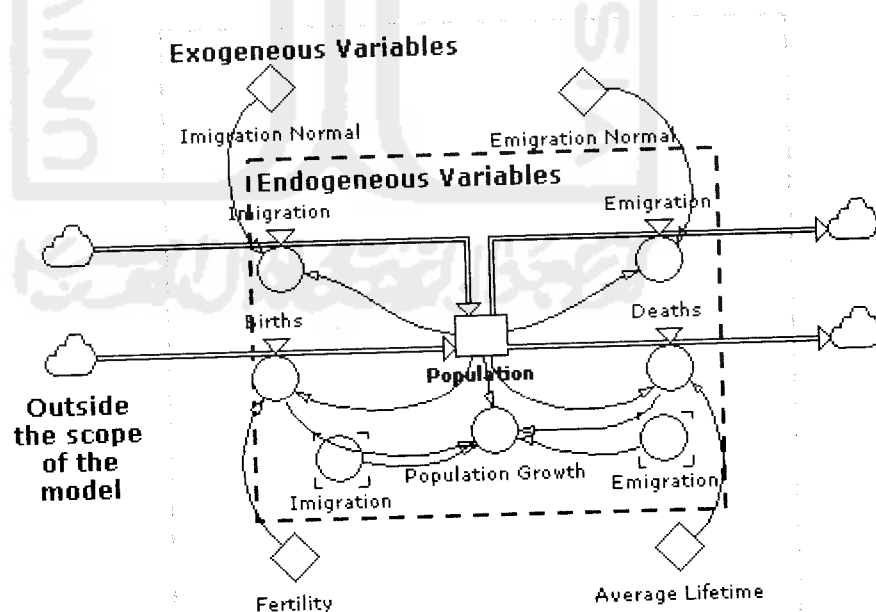
1. Model dibangun untuk menyelesaikan masalah tertentu.
2. Sejak awal pemodelan seharusnya terintegrasi dengan sebuah proyek.
3. Diskusikan sejak awal proyek mengenai “*value of modeling*” dan mengapa dibutuhkan.
4. Sistem dinamis tidak berdiri sendiri. Gunakan *tools* dan metodologi lain sebagai pendekatan.
5. Fokus pada implementasi pada awal proyek.
6. Pemodelan yang baik adalah sebuah proses *iterative* (pengulangan) pemeriksaan antara klien dan konsultan (pembuat model).
7. Hindari pemodelan *black box*.

#### **2.2.4 Bentuk Model Sistem Dinamis**

Sistem dinamis memandang suatu masalah sebagai suatu hal yang memiliki dua sifat yaitu dinamis dan membentuk struktur umpan balik (*feedback loop*). Diagram yang digunakan untuk mempresentasikan struktur umpan balik ini adalah diagram *loop* sebab akibat (*causal loop diagram*). Diagram ini akan digunakan sebagai dasar penyusunan diagram alir (*flow diagram*). Selanjutnya dari diagram alir akan disusun persamaan dengan menggunakan paket software simulasi seperti Powersim.

### 1. Model Boundaries

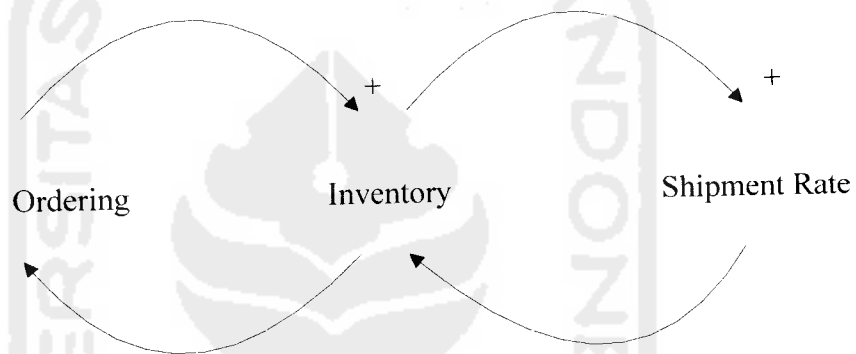
*Model boundaries* merupakan diagram yang membantu mengidentifikasi variabel-variabel yang masuk dalam model. Variabel-variabel tersebut terdiri dari 2 macam, yaitu *endogenous* dan *exogenous*. Variabel *endogenous* adalah variabel yang dapat mempengaruhi dan dipengaruhi oleh model yang dibuat. Variabel ini menggambarkan aktivitas dan kejadian yang dipilih masuk di dalam sistem. Sedangkan variabel *exogenous* adalah variabel yang dapat mempengaruhi model yang dibuat tetapi model tidak dapat mempengaruhi/mengubah variabel tersebut. Variabel ini digunakan untuk menggambarkan aktivitas atau kejadian yang dipilih untuk diposisikan di luar *boundary* suatu model tetapi sangat berpengaruh terhadap sistem. Atau dengan kata lain disebut konstanta. Dalam membangun suatu model, pemodel harus fokus pada variabel-variabel *endogenous* dan berusaha untuk meminimalkan jumlah variabel *exogenous* yang biasanya digunakan sebagai parameter sebuah model.



Gambar 2.3 Model Boundaries Diagram populasi penduduk (Powersim Studio, 2003)

## 2. Diagram Loop Sebab Akibat (*Causal Loop Diagram*)

Diagram ini menunjukkan hubungan antar variabel-variabel yang ada pada sistem sesuai dengan arah aliran perubahan variabel dan polaritasnya. Polaritas aliran terbagi menjadi dua yaitu positif dan negatif. Disebut positif bila perubahan variabel pada awal aliran mengakibatkan berubahnya variabel pada akhir aliran dalam arah yang sama. Sebaliknya, polaritas negatif terjadi jika perubahan variabel pada awal aliran mengakibatkan berubahnya variabel pada akhir aliran dalam arah yang berlawanan.



Gambar 2.4 Contoh Causal Loop Diagram pada sistem persediaan (Powersim Studio, 2003)

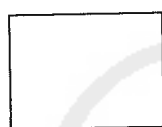
## 3. Diagram Alir (*Flow Diagram*)

Diagram alir menggambarkan hubungan antar variabel yang dibuat dalam diagram *loop* sebab akibat dengan jelas, dimana digunakan simbol-simbol tertentu untuk variabel-variabelnya. Pada diagram alir dibedakan antara aliran fisik dan aliran informasinya. Perubahan pada sebuah variabel pada subsistem ini akan mengubah kuantitas fisiknya. Sebaliknya aliran informasi bukan merupakan aliran yang terkonversi. Informasi yang berasal dari sumber dapat ditransformasikan ke

variabel lain tanpa mengurangi jumlah informasi yang ada pada sumber. Berikut ini akan diuraikan beberapa jenis variabel yang penting dan notasinya.

a. *Level (stock)*

Variabel ini menggambarkan suatu kondisi sistem pada setiap saat. Variabel ini dinyatakan dengan sebuah besaran kuantitas terakumulasi sebagai akibat aktifitas aliran sepanjang waktu.

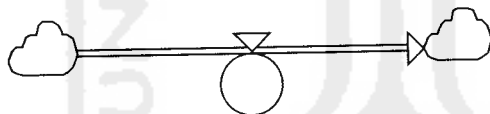


Level\_1

Gambar 2.5 Simbol *Level*

b. *Rate (Flow)*

Variabel ini menggambarkan suatu aktifitas, pergerakan (*movement*), dan aliran yang berkontribusi terhadap perubahan persatuan waktu dalam suatu *level* yang dinyatakan dalam suatu besaran laju perubahan. Variabel *rate* akan mempengaruhi variable *level*.

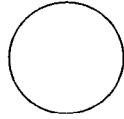


Rate\_1

Gambar 2.6 Simbol *Rate*

c. *Auxiliary*

Merupakan variabel tambahan untuk menyederhanakan hubungan informasi antara *level* dan *rate*. Variabel ini dinyatakan dalam persamaan matematik yang pada dasarnya merupakan bagian dari persamaan *rate*.



Auxiliary\_1  
Gambar 2.7 Simbol *Auxiliary*

d. *Constant*

Variabel yang memuat nilai tetap (hanya membutuhkan angka) yang akan digunakan dalam perhitungan *auxiliary* atau variabel *flow*. Parameter dinyatakan dalam persamaan parameter dan nilainya dapat diubah dalam periode simulasi lainnya sesuai dengan skenario eksperimen.



Constant\_1  
Gambar 2.8 Simbol *Constant*

e. *Link*

*Link* merupakan suatu alat untuk menghubungkan antara satu variabel dengan variabel lainnya. Dalam Powersim 2005, *Link* dapat dibedakan menjadi *link* dan *delayed link*.



Gambar 2.9 Simbol *Link* dan *delayed*

4. *Delay*

Tidak semua hubungan *cause and effect* dapat terjadi dengan segera. Konsekuensi dari sebuah tindakan atau keputusan kadang-kadang muncul setelah beberapa hari, bulan, bahkan tahun setelah suatu tindakan/keputusan dilaksanakan. *Delay*

dapat menghasilkan perilaku yang kompleks dalam suatu sistem meskipun sistem tersebut tidak menghasilkan *feedback* dan kompleksitas *cause and effect* yang terbatas. Pemahaman mengenai ketiga konsep tersebut (*cause and effect*, *feedback*, dan *delay*) menjadi dasar utama dalam menentukan elemen-elemen apa saja yang berinteraksi dalam suatu sistem dan menentukan interaksi tersebut positif atau negatif. Kerumitan suatu sistem dapat diketahui dan dibongkar dengan menggunakan ketiga konsep tersebut. *Feedback loop* saja tidak cukup untuk mengindikasikan perilaku sistem secara keseluruhan dan sangat sulit untuk mengantisipasi perilaku suatu sistem hanya dari diagram *causal loop* yang hanya merepresentasikan struktur *feedback* sebagian sistem. Ketika membuat simulasi sistem dinamis, struktur *feedback* digambarkan dengan *levels* dan *flows*. *Levels* dan *flows* merupakan elemen utama dalam model simulasi dari software Powersim Studio (Powersim Studio, 2003).

### 2.2.5 Perlunya Pemodelan Sistem

Tujuan pemodelan sistem adalah untuk memahami hubungan antara komponen-komponennya atau untuk memprediksi bagaimana sistem bekerja di bawah kebijakan baru.

Untuk mempelajari sebuah sistem, idealnya penelitian dilakukan dengan bereksperimen langsung dalam sistem tersebut. Namun hal tersebut tidak terlalu dapat dilakukan. Untuk sistem yang masih dalam pengajuan, hal itu mustahil dilakukan. Bahkan sistem yang sudah ada, seringkali eksperimen tidak dapat langsung dilakukan di dalamnya. Sebagai contoh, dalam suatu analisa sistem ekonomi, seseorang tidak mungkin



bereksperimen dengan mengubah struktur pasar langsung pada sistem yang sebenarnya. Menjalankan sistem dan melakukan pengujian-pengujian secara langsung akan memakan waktu dan biaya serta tenaga yang tidak sedikit.

Selain apa yang disebut di atas, terdapat alasan lain mengapa pemodelan sistem perlu dilakukan dalam penelitian sistem. Di dalam sistem nyata akan didapati sejumlah besar komponen-komponen beserta atribut-atributnya yang masing-masing saling berinteraksi membentuk perilaku tertentu. Merupakan suatu yang menguntungkan bahwa walaupun dalam kondisi nyata melibatkan banyak komponen beserta atributnya masing-masing, hanya sebagian saja dari komponen-komponen itu benar-benar menentukan perilaku sistem untuk suatu persoalan yang diamati. Dengan demikian penggunaan model benar-benar penyederhanaan masalah tetapi masih dapat dipertahankan validasinya.

#### **2.2.6 Proses Pemodelan Sistem**

Pengembangan model dari sebuah sistem meliputi dua proses berikut :

1. Pemuatan struktur model, yaitu penetapan batas-batas sistem (*reference system*) yang memisahkan antara sistem yang diamati dengan lingkungannya, dan penetapan komponen-komponen pembentuk sistem yang akan dimasukkan pada model. Dalam menetapkan hal tersebut harus diingat bahwa suatu model harus detail dan valid, tetapi juga cukup sederhana.
2. Pengumpulan data, yaitu untuk mendapatkan besaran-besaran atribut dari komponen yang dipilih dan untuk mengetahui hubungan yang terjadi pada aktifitas-aktifitas sistem.

Pada kenyataannya kedua proses di atas tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya, sehingga merupakan proses yang terintegrasi. Jadi mungkin saja terjadi urutan yang sebaliknya, misalnya data-data yang ada memperlihatkan adanya hubungan dengan komponen lain yang tidak diperhitungkan sebelumnya.

Proses pembuatan struktur model dan pengumpulan data dimaksudkan agar model yang dikembangkan dapat digunakan untuk kepentingan tertentu. Untuk itu dalam menempuh kedua proses di atas perlu pengarahannya sejumlah kondisi yang disebut kriteria, dimana kriteria ini akan mencerminkan tujuan model yang akan dikembangkan. Tanpa mengetahui tujuannya, sulit untuk menetapkan batas-batas sistem dan komponen-komponen sistem yang diperlukan dalam membuat struktur model.

Karena tujuan penelitian akan mencerminkan informasi-informasi yang diperlukan, maka tidak ada model tunggal bagi suatu sistem. Model-model yang berbeda dari sistem yang sama akan dihasilkan oleh peneliti-peneliti yang berbeda untuk tujuan-tujuan yang berbeda atau bahkan oleh peneliti yang sama untuk tujuan yang sama jika pemahamannya terhadap sistem tersebut berubah.

### **2.2.7 Simulasi**

Simulasi merupakan alat analisis numeris terhadap model untuk melihat sejauh mana *input* mempengaruhi pengukuran *output* atas performansi sistem. Pemahaman yang utama adalah bahwa simulasi bukan alat optimasi yang memberikan suatu keputusan hasil namun hanya merupakan alat pendukung keputusan (*decision support system*), dengan demikian interpretasi hasil sangat tergantung pada pemodel.

Dalam melakukan studi sistem bahwa sebenarnya simulasi merupakan turunan model matematik, dimana sistem berdasarkan sifat perubahannya sendiri dikategorikan menjadi dua yaitu sistem diskrit dan sistem kontinyu. Sistem diskrit mempunyai maksud bahwa jika keadaan variabel-variabel dalam sistem berubah seketika itu juga pada poin waktu terpisah. Sedangkan sistem kontinyu mempunyai arti jika keadaan variabel-variabel dalam sistem berubah secara terus menerus (kontinyu) mengikuti jalannya waktu.

Dari penjelasan di atas dapat diambil konklusi bahwa simulasi pada dasarnya merupakan suatu model dari suatu keadaan, dimana dalam model tersebut elemen-elemen dari keadaan direpresentasikan dengan serangkaian proses aritmatika dan logika yang dapat dijalankan dengan bantuan komputer untuk meramalkan sifat-sifat dinamis dari keadaan tersebut.

Model-model dinamis dapat dibuat untuk hampir semua keadaan asalkan pemodel mampu mengidentifikasi hubungan yang terjadi antara variabel-variabelnya. Meskipun suatu model simulasi secara penting tidak dapat dikatakan valid, tetapi minimal dengan simulasi suatu model dapat disajikan secara tertulis, konsekuensi-konsekuensinya dapat dipelajari, dan hasilnya dapat dikomunikasikan kepada orang lain.

### **2.3 Pengujian Model Simulasi**

Pertanyaan penting yang muncul ketika model telah selesai dibuat adalah “apakah model tersebut berguna?”. Suatu model dikatakan berguna tergantung pada tujuan dan untuk siapa model tersebut dibuat. Pembuat model harus kritis dalam menilai batasan model, *model boundary*, horizon waktu, dan tingkat variabel mana yang harus

dimasukkan dalam *endogenous*, *eksogenous*, atau dikeluarkan dari sistem. Variabel-variabel yang berkaitan erat dengan tujuan dibangunnya sebuah model harus dimasukkan dalam *endogenous*. Jika variabel tersebut dihilangkan atau dimasukkan dalam *eksogenous* akan menyebabkan terputusnya *feedback* yang terkait dengan variabel tersebut. Model *boundary* yang sempit akan menyebabkan model tidak mampu menangkap respon/tanggapan sistem terhadap suatu pengambilan keputusan atau kebijakan. Dalam simulasi sistem dinamis ada beberapa uji untuk mengetahui apakah model yang dilakukan dapat dikatakan berguna atau tidak, uji tersebut antara lain : *boundary adequacy test*, *extreme condition test*, dan *behavior reproduction test* (Sterman, 2000).

#### 1. *Boundary adequacy test*

Uji ini dilakukan untuk menguji kepastian dari *model boundary*. Apakah perilaku model berubah secara signifikan ketika asumsi batasan model diperluas dan apakah rekomendasi-rekomendasi kebijakan berubah ketika *model boundary* diperluas merupakan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab dalam melakukan uji ini. Ketika *model boundary* telah ditetapkan maka perlu dicari apakah masih ada *feedback* penting yang berpengaruh terhadap sistem yang hilang/dihilangkan. Jika ada berarti model diubah dengan cara mengubah variabel dari *exogenous* (biasanya konstanta) menjadi variabel *endogenous* dan kemudian dilakukan analisis kebijakan. Uji ini dapat dilakukan dengan cara wawancara dan konsultasi dengan para ahli yang mengetahui sistem nyata sekaligus pengguna model tentang batasan dan tujuan pembuatan model (Sterman, 2000).

## 2. *Extreme condition test*

Uji ini digunakan untuk melihat perilaku model pada situasi ekstrim. *Extreme condition test* dilakukan untuk mengetahui respon model apabila diberikan kondisi paling ekstrim, apakah output model masuk akal atau tidak. Output model simulasi dalam kondisi ekstrim akan ditampilkan dalam grafik dan dibandingkan dengan kondisi awal grafik output. Tes dilakukan dengan cara memeriksa setiap persamaan dan definisi dalam model, tes respon dari model terhadap nilai masukan yang ekstrim, dan tes respon dari model terhadap masukan nol (Stermann, 2000). Dalam software powersim studio, pemeriksaan persamaan di dalam model dapat dibantu dengan menggunakan tool “*go to underfined variable*” yang akan mencari variabel-variabel yang belum terdefiniskan dan tidak tepat persamaannya. Proses selanjutnya adalah tes model dengan nilai yang ekstrim. Model simulasi akan dites dengan memberikan nilai ekstrim kepada variabel penting.

## 3. *Behavior reproduction test*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah model menghasilkan perilaku yang menarik dan sesuai dengan tujuan pembuatan model di dalam sistem (baik secara kuantitatif maupun kualitatif). Uji ini membandingkan antara output model simulasi dengan data aktual. Metode statistik digunakan untuk mengetahui tingkat *error* perbandingan antara data aktual dengan data output hasil simulasi (Stermann, 2000).

Pada uji ini, digunakan uji t test (Walpole, 1995) untuk membandingkan selisih antara output hasil simulasi dengan data historis.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}, v = n - 1 \dots \dots \dots (2.1)$$

$$H_0 = \mu = \mu_0$$

$$H_1 = \mu \neq \mu_0$$

Daerah kritis :

$$t < -t_{\alpha/2} \text{ dan } t > t_{\alpha/2}$$

Keterangan :

$t$  = nilai  $t$  hitung dengan tingkat kepercayaan  $n - 1$

$\bar{x}$  = Rata-rata dari selisih antara output model dengan data historis

$s$  = Standart deviasi selisih antara output model dengan data historis

$n$  = jumlah data

$\alpha$  = Tingkat kepercayaan = 95 %

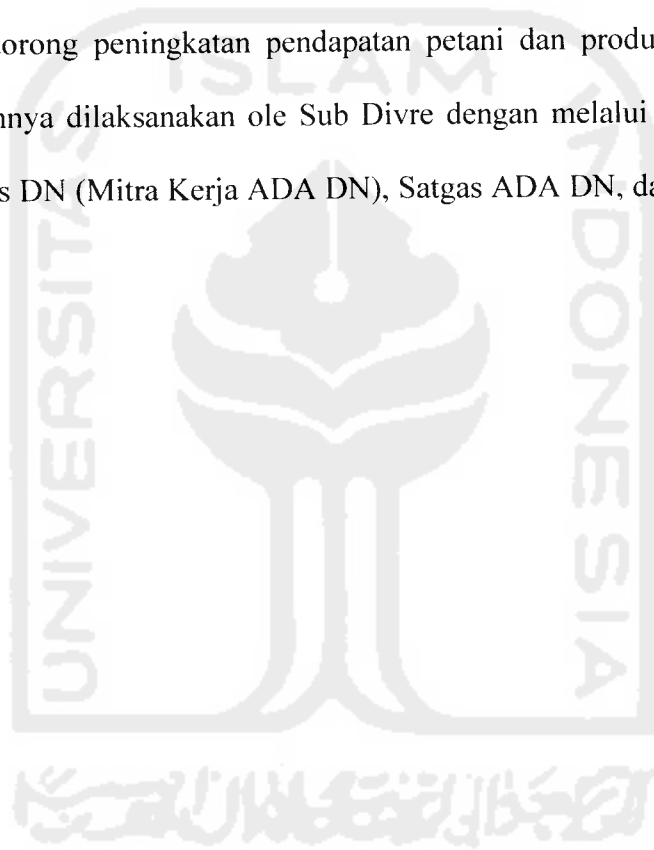
#### 2.4 Pengertian Persediaan

Secara umum istilah pengadaan adalah melaksanakan jual beli barang, yaitu membeli kemudian menjualnya kembali tanpa mengadakan perubahan bentuk barang. Pada pengadaan tersebut hanya dilakukan perusahaan dagang seperti yang dilakukan oleh Bulog, sedangkan dengan adanya sistem pengadaan tersebut agar dapat menyediakan stok barang yang disimpan digudang kemudian dipasarkan kepada konsumen atau masyarakat secara langsung untuk keperluan operasi pasar murni dan memenuhi bahan baku industri. Salah satu tujuan pengadaan gabah dalam negeri adalah menyediakan stok bagi

pemerintah untuk disalurkan kembali guna memenuhi kebutuhan masyarakat, golongan anggaran, dan dana operasi.

## **2.5 Pengadaan Persediaan Gabah dan Beras DN**

Pengadaan gabah dalam negeri merupakan pembelian komoditi di dalam negeri yang pengolahannya dipercayakan kepada Bulog dengan tujuan untuk menjaga kestabilan harga gabah yang wajar minimal sama dengan harga yang ditetapkan pemerintah, sehingga mendorong peningkatan pendapatan petani dan produksi pangan. Sedangkan pola pengadaannya dilaksanakan oleh Sub Divre dengan melalui Mitra Kerja pengadaan gabah dan beras DN (Mitra Kerja ADA DN), Satgas ADA DN, dan Unit Pengelola gabah dan beras.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian merupakan tahap-tahap penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah beserta penjelasannya mengenai hal-hal yang berkenaan dengan obyek penelitian itu sendiri. Sehingga penelitian yang dilakukan menjadi jelas dan terarah serta dapat membantu dalam proses penganalisaan permasalahan yang dihadapi.

#### **3.1 Obyek Penelitian**

Penelitian dilakukan pada sistem pengadaan dan penyaluran beras di Perum Bulog Sub DIVRE II Pati. Dari pola-pola perilaku yang terjadi dalam sistem kita dapat mengetahui permasalahan yang ada dan pada akhirnya dapat merancang kebijakan-kebijakan yang efektif untuk perbaikan-perbaikan dalam sistem tersebut.

#### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data antara lain :

1. Metode observasi

Yaitu melakukan pengamatan dan pencatatan langsung terhadap obyek yang diteliti.

2. Metode wawancara

Yaitu mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung kepada responden untuk mendapatkan data-data yang diperlukan.



### 3. Studi kepustakaan

Yaitu studi literatur-literatur penunjang yang dapat mendukung dalam pengumpulan data dan membahas obyek yang diteliti.

### 3.3 Alat Analisa Data

Dalam penelitian ini penulis menggunakan pemodelan sistem dinamis. Metode sistem dinamis merupakan salah satu pendekatan pemodelan kebijakan terutama dalam hal peningkatan pemahaman tentang bagaimana dan mengapa gejala dinamis suatu sistem terjadi, dengan alat analisis sebagai berikut:

#### 1. Causal Loop Diagram (diagram sebab akibat)

Diagram sebab akibat dalam penelitian ini akan digunakan sebagai alat untuk mengetahui sejauh mana pengaruh umpan balik yang ditimbulkan oleh interaksi berbagai komponen yang mempengaruhi sistem persediaan dan pengadaan beras.

#### 2. Stock and Flow Diagram

Diagram alir dalam penelitian ini digunakan untuk memodelkan sistem dinamis yang telah diketahui hubungannya dalam diagram sebab akibat. Berbagai komponen yang saling berinteraksi tersebut dimodelkan dalam bentuk simbol-simbol yang berisi notasi matematis dan inisial, sesuai informasi yang ada.

#### 3. Simulasi

Pada tahap ini model akan disimulasikan dan hasilnya akan dianalisa dalam bentuk analisa tabel dan analisa grafik. Dalam tahap simulasi ini, penulis menggunakan software simulasi dinamis Powersim Enterprise Studio 2005.

### 3.4 Tahapan Pemodelan Sistem Dinamis

Tahap-tahap pemodelan sistem dinamis sebagai berikut :

1. Perumusan masalah

Didasarkan pada tinjauan pustaka, pencarian referensi, dan data-data yang diperlukan.

2. Pengumpulan data

Untuk mendapatkan data-data yang diperlukan, penulis melakukan penelitian di Perum Bulog Sub DIVRE II Pati. Adapun data-data yang diambil berhubungan dengan sistem persediaan dan pengadaan beras dalam rangka untuk pemenuhan penyaluran kepada masyarakat di wilayah Pati.

3. *Boundary Selection*

Menentukan variabel-variabel kunci yang berhubungan dengan sistem persediaan dan pengadaan beras. Dimana variabel-variabel tersebut terbagi menjadi dua faktor, *Endogenous* dan *Exogenous*. Kemudian menentukan *Time Horizon* atau waktu simulasi. *Time horizon* meliputi seberapa jauh rentang waktu simulasi yang akan diamati dan seberapa jauh rentang waktu masa lalu sebagai bahan pertimbangan pengambilan data yang menunjukkan perilaku yang menjadi topik bahasan penelitian.

4. Formulasi Hipotesis Dinamik

Membuat model boundary diagram faktor-faktor *endogenous* dan *exogenous* yang telah ditentukan, membuat Causal Loop Diagram atau hubungan sebab akibat antara variabel-variabel di dalam sistem, serta membuat diagram *stock* dan *flow*.

*Stock and flow maps* menjelaskan inti dari model dan aliran informasi dalam model yang telah dikembangkan.

5. Formulasi model simulasi

Mendefinisikan level (*stock*), *auxiliary*, dan *constant* yang telah dibuat pada langkah empat. Formulasi model simulasi juga menjelaskan hubungan perilaku model, kondisi awal, dan tes awal untuk konsistensi sesuai dengan konsep yang terdapat pada formulasi hipotesis dinamik.

6. Simulasi sistem dinamis

Menjalankan model yang telah dibuat.

7. Pengujian model simulasi

Langkah ini dilakukan untuk menguji apakah model yang telah dibuat sudah sesuai dengan sistem nyata.

Uji yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi tiga jenis uji, antara lain :

a. *Boundary adequacy test*

Uji ini dilakukan untuk menguji kepastian dari *model boundary*. Apakah perilaku model berubah secara signifikan ketika asumsi batasan model diperluas dan apakah rekomendasi-rekomendasi kebijakan berubah ketika *model boundary* diperluas merupakan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab dalam melakukan uji ini.

b. *Extreme condition test*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah model yang dibuat masuk akal jika diberikan nilai input yang ekstrim.

*c. Behavior reproduction test*

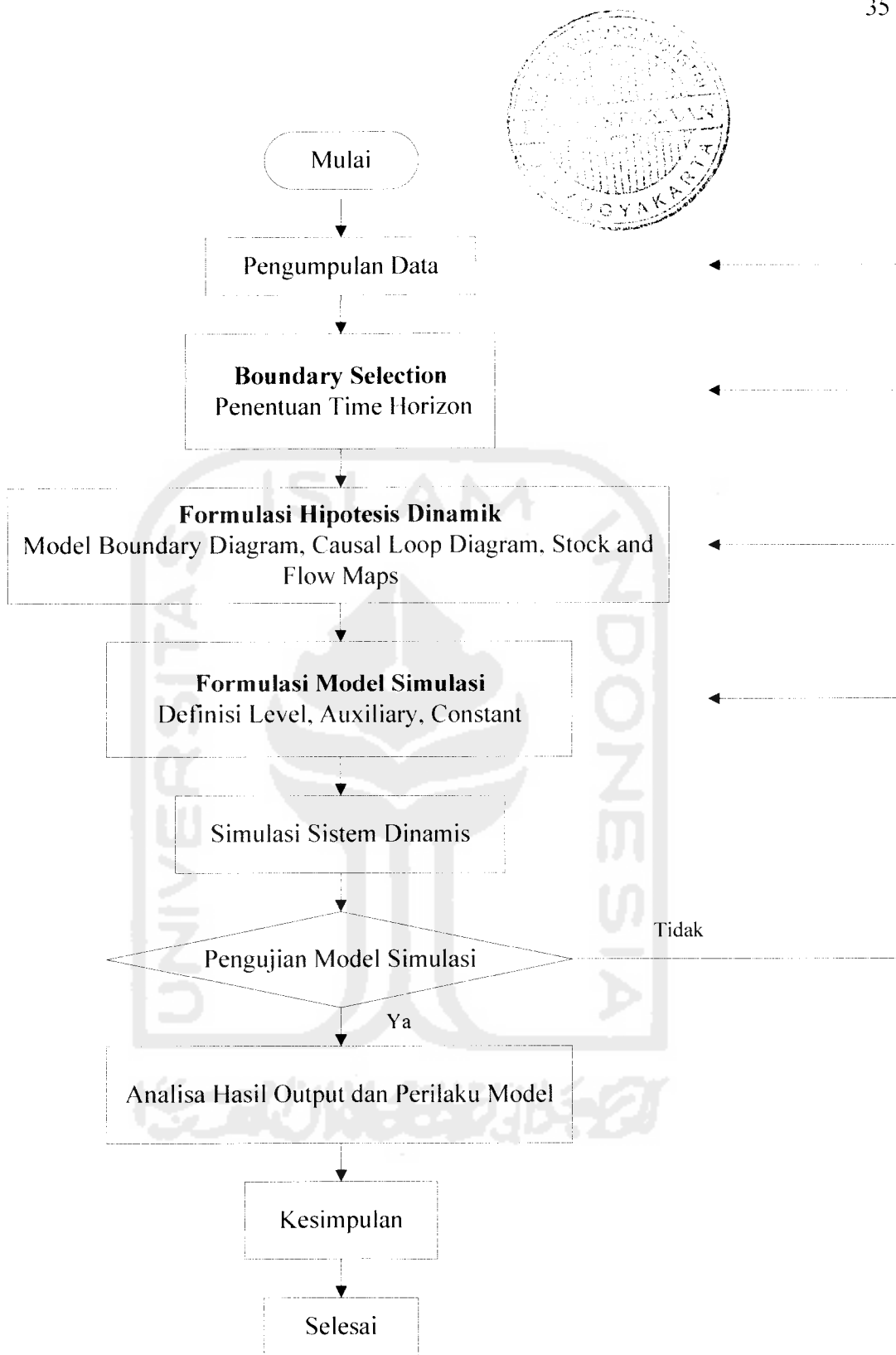
Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah model menghasilkan perilaku mewakili keadaan sistem nyata sesuai dengan tujuan pembuatan model.

8. Analisa hasil output dan perilaku model

Jika model valid, langkah selanjutnya yaitu menganalisa hasil output yang dihasilkan serta menganalisa perilaku model.

9. Kesimpulan





Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Data-data yang diperoleh dari penelitian di Perum Bulog Sub Divre II Pati merupakan data historis dari 1 Januari 2003 – 1 Oktober 2006.

##### **4.1.1 Persediaan Awal Beras**

Persediaan awal beras di Perum Bulog Sub Divre II Pati pada tanggal 1 Januari 2003 yaitu sebesar 20.452.422,474 Kg

##### **4.1.2 Persediaan Awal Gabah**

Persediaan awal gabah di Perum Bulog Sub Divre II Pati pada tanggal 1 Januari 2003 yaitu sebesar 1.795.000 Kg.

### 4.1.3 Data Permintaan Beras

Besarnya permintaan beras selama pada tahun 2003 - 2006 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data permintaan beras pada tahun 2003

(sumber Perum Bulog Sub Divre II Pati)

Bulan	Permintaan (Kg)
Januari	6.035.680
Februari	4.226.294
Maret	4.226.294
April	4.226.294
Mei	4.226.294
Juni	4.226.294
Juli	4.226.294
Agustus	4.226.294
September	4.578.294
Oktober	4.578.294
November	4.578.294
Desember	4.578.294

Tabel 4.2 Data permintaan beras pada tahun 2004

(sumber Perum Bulog Sub Divre II Pati)

Bulan	Permintaan (Kg)
Januari	4.365.874
Februari	4.365.874
Maret	4.365.874
April	4.365.874
Mei	4.365.874
Juni	4.365.874
Juli	4.276.470
Agustus	4.276.470
September	4.276.470
Oktober	4.276.470
November	4.276.470
Desember	4.276.470

Tabel 4.3 Data permintaan beras pada tahun 2005

(sumber Perum Bulog Sub Divre II Pati)

Bulan	Permintaan (Kg)
Januari	4.070.090
Februari	4.070.090
Maret	4.070.090
April	4.070.090
Mei	4.070.090
Juni	4.070.090
Juli	4.070.090
Agustus	4.070.090
September	4.070.090
Oktober	4.070.090
November	4.070.090
Desember	4.070.090

Tabel 4.4 Data permintaan beras pada tahun 2006

(sumber Perum Bulog Sub Divre II Pati)

Bulan	Permintaan (Kg)
Januari	3.894.485
Februari	3.894.485
Maret	3.894.485
April	3.894.485
Mei	3.894.485
Juni	3.894.485
Juli	3.894.485
Agustus	4.568.215
September	3.453.865
Oktober	4.568.255

Permintaan di atas merupakan penjumlahan alokasi beras untuk Raskin, Depkeh, dan keperluan lain-lain di wilayah Karisidenan Pati.

#### 4.1.4 Konversi Gabah ke Beras

Besarnya konversi gabah ke beras setelah di giling yaitu 63,5 %.



#### 4.1.5 Waktu Koreksi Persediaan Beras dan Gabah

Persediaan beras dan gabah di Perum Bulog Sub Divre II Pati dikoreksi tiap 1 bulan.

#### 4.1.6 Periode Safety stock Persediaan Beras di gudang

Persediaan beras yang dimiliki harus dapat digunakan minimal untuk penyaluran selama 3 bulan.

#### 4.1.7 Kapasitas Gudang Beras dan Gudang Gabah

Kapasitas gudang beras yaitu 44.000.000 Kg dan kapasitas gudang gabah yaitu 80.000.000 Kg.

#### 4.1.8 Harga pembelian gabah

Harga gabah yang ditentukan oleh Bulog sebesar Rp 1.750,- sedangkan jika terjadi kondisi dimana harga gabah pasar lebih tinggi dari harga gabah Bulog diasumsikan harga gabah pasar sebesar Rp 1.800,-.

#### 4.1.9 Biaya Produksi Beras

Biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi beras terdiri dari :

1. Tarif uitslag = Rp 6.500,-/ton = Rp 6,5 /Kg
2. Tarif opslag = Rp 6.500,-/ on = Rp 6,5 /Kg
3. Tarif survey beras = Rp 1.675,-/ton = Rp 1,675 /Kg
4. Tarif ongkos angkut gabah = Rp 10.000,-/ton = Rp 10,-/Kg

5. Tarif ongkos giling gabah = Rp 34.000,-/ton = Rp 34,-/Kg

6. Tarif ongkos angkut beras hasil gilingan = Rp 10.000,-/ton = Rp 10,-/Kg

Total biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi beras adalah Rp 68,675,-/Kg

#### 4.1.10 Harga Pembelian Beras Dalam Negeri

Harga pembelian beras dalam negeri adalah Rp 3550,-/Kg

Data tentang harga pembelian gabah, biaya produksi beras, dan harga pembelian beras dalam negeri merupakan data tahun 2006.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Penentuan Time Horizon

Time Horizon ditentukan selama 46 bulan yaitu mulai 1 Januari 2003 sampai dengan 1 Oktober 2006. Penentuan rentang waktu ini didasarkan pada data yang tersedia dan pembuatan model ini tidak bertujuan untuk melakukan peramalan produksi dan penyaluran beras di masa yang akan datang.

### 4.2.2 Model Boundary Diagram

Gambar 4.1 menunjukkan *model boundary diagram* model yang dibuat. Dalam penelitian ini terdapat 12 variabel yang termasuk faktor *endogenous*. Sedangkan variabel-variabel yang masuk dalam faktor *exogenous* merupakan variabel konstanta atau batasan-batasan yang bernilai tetap. Ada 10 variabel yang masuk dalam faktor *exogenous* dalam penelitian ini.

### 4.2.3 Causal Loop Diagram

Pada saat terjadi kondisi harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih tinggi dari harga gabah di pasar, causal loop diagramnya seperti pada gambar 4.2. *Loop B1* menerangkan hubungan antara penerimaan gabah dan persediaan gabah bahwa jika penerimaan gabah banyak maka persediaan gabah semakin banyak, jika persediaan gabah di gudang banyak maka penerimaan gabahnya semakin sedikit begitu sebaliknya.

*Loop B2* menerangkan hubungan antara persediaan gabah dan produksi beras bahwa jika persediaan gabah banyak maka produksi beras semakin banyak, jika produksi beras banyak maka akan mengurangi persediaan gabahnya begitu sebaliknya.

*Loop 3* menerangkan hubungan antara produksi beras dan persediaan beras bahwa jika produksi beras banyak maka akan menambah persediaan beras, jika persediaan beras banyak maka produksi beras semakin sedikit begitu sebaliknya.

*Loop 4* menerangkan hubungan antara persediaan beras dan penyaluran beras bahwa jika persediaan beras banyak maka penyaluran beras juga semakin banyak. Jika penyaluran beras banyak maka akan mengurangi persediaan beras begitu sebaliknya.

Pada *causal loop diagram* (Gambar 4.3) menerangkan hubungan sebab akibat variable-variabel jika terjadi kondisi harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih rendah dari harga gabah di pasar. *Loop B1* menerangkan hubungan antara persediaan beras dan koreksi persediaan beras bahwa jika persediaan beras sedikit maka koreksi persediaan beras banyak, semakin banyak koreksi persediaan beras maka semakin banyak produksi beras yang diharapkan, semakin banyak produksi beras yang diharapkan maka semakin banyak persediaan gabah yang diharapkan, semakin banyak persediaan gabah yang diharapkan maka semakin banyak penerimaan gabah yang diharapkan, semakin banyak

penerimaan gabah yang diharapkan maka semakin banyak penerimaan gabah aktual, semakin banyak penerimaan gabah maka semakin banyak persediaan gabah, semakin banyak persediaan gabah maka produksi beras juga semakin banyak, jika produksi beras banyak maka persediaan beras menjadi bertambah.

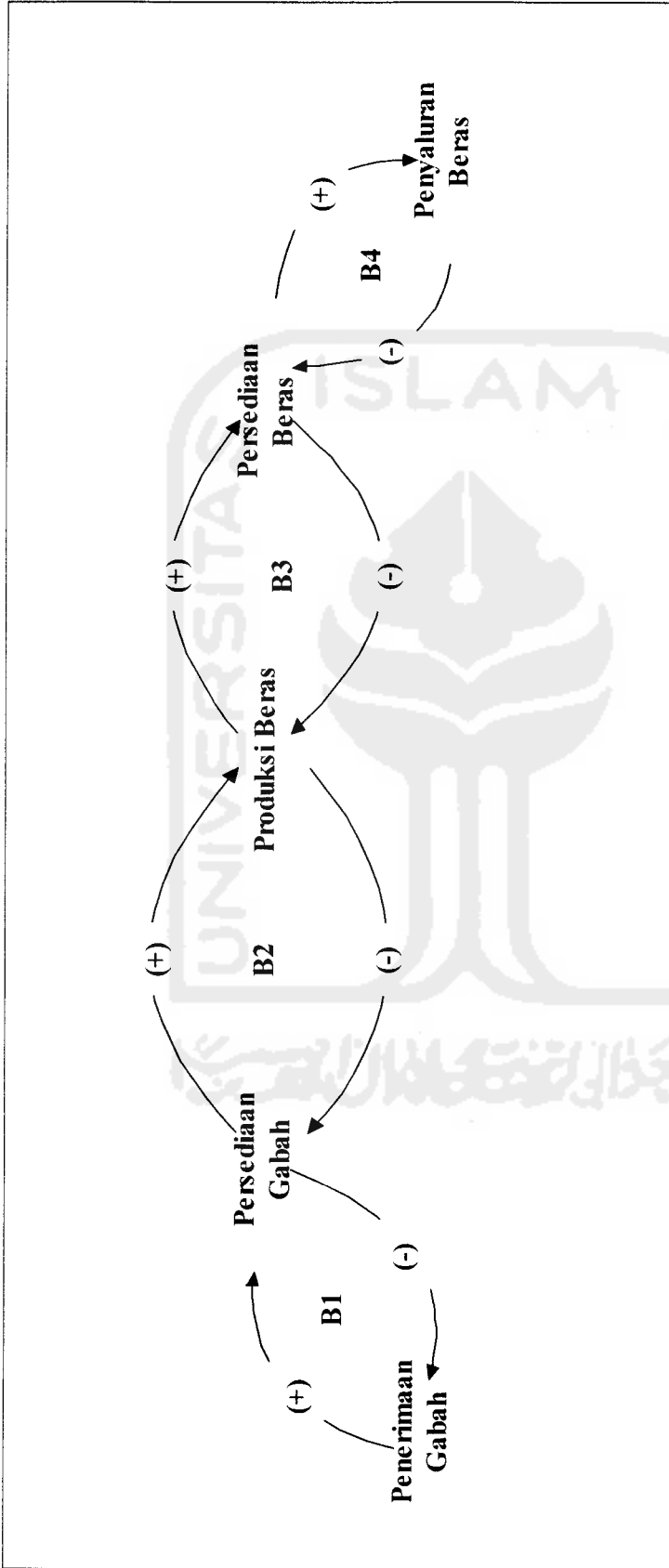
*Loop B2* menerangkan hubungan antara persediaan gabah dengan koreksi persediaan gabah bahwa jika persediaan gabah sedikit maka koreksi persediaan gabah semakin banyak, koreksi persediaan gabah banyak maka penerimaan gabah yang diharapkan semakin banyak, jika penerimaan gabah yang diharapkan banyak maka penerimaan gabahnya juga semakin banyak, jika penerimaan gabah banyak maka persediaan gabah menjadi banyak.

*Loop B3* menerangkan hubungan antara persediaan gabah, gabah yang diproduksi, dan produksi beras bahwa jika persediaan gabah banyak maka gabah yang diproduksi juga banyak. Jika gabah yang diproduksi banyak maka produksi beras juga semakin banyak, jika produksi beras semakin banyak maka persediaan gabah semakin berkurang begitu sebaliknya.

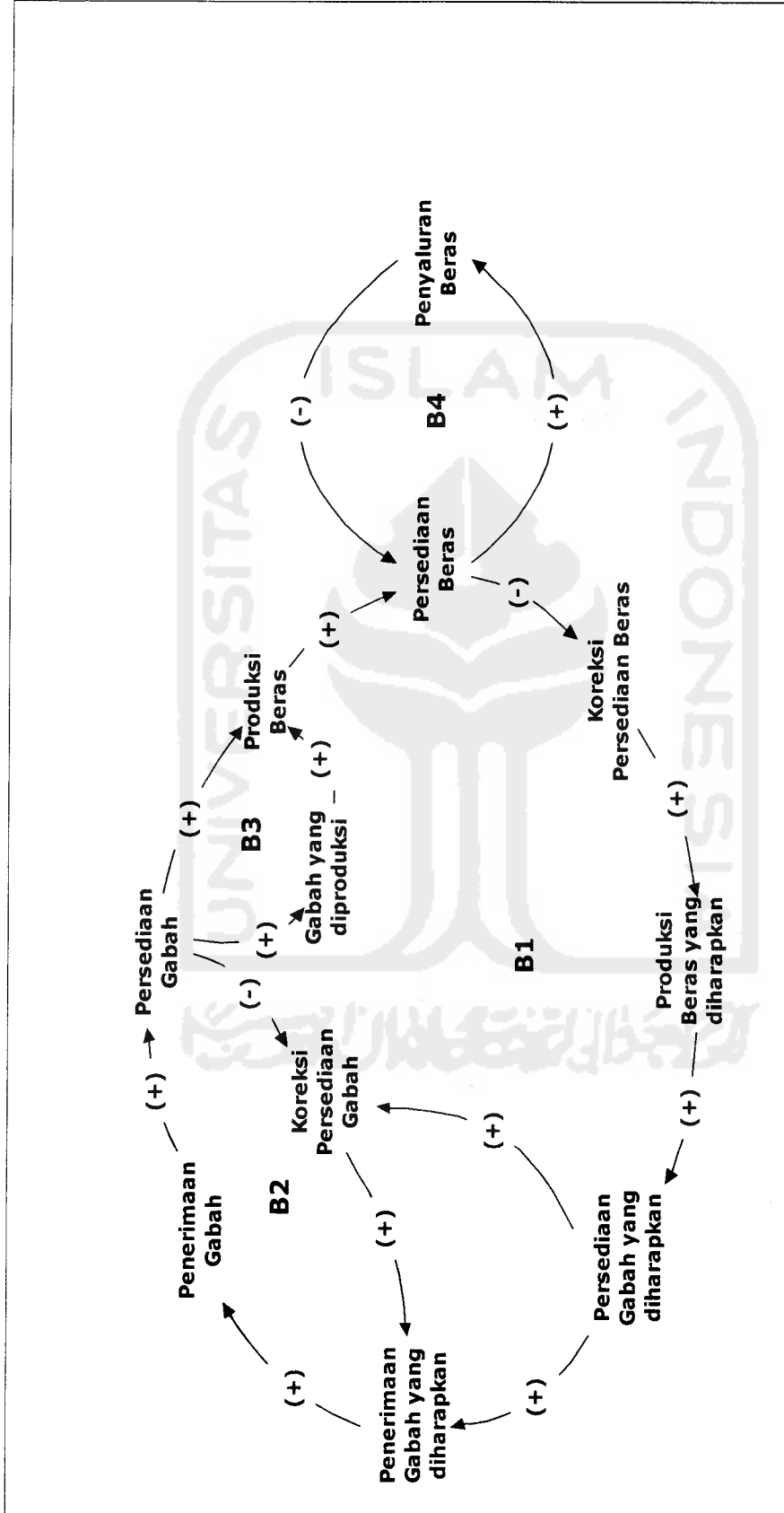
*Loop B4* menerangkan hubungan antara persediaan beras dengan penyaluran beras bahwa jika persediaan beras banyak maka penyaluran beras semakin banyak, jika penyaluran beras semakin banyak maka akan mengurangi persediaan beras begitu sebaliknya.



Gambar 4.1 Model Boundary Diagram



Gambar 4.2 Causal Loop Diagram sistem persediaan beras saat kondisi harga gabah Bulog lebih tinggi dari harga gabah di pasar



Gambar 4.3 Causal Loop Diagram sistem persediaan beras saat kondisi harga gabah Bulog lebih rendah dari harga gabah di pasar

Keterangan :

Tanda positif (+) berarti perubahan pada variabel awal menyebabkan berubahnya variabel kedua dengan arah yang sama.

Tanda negatif (-) berarti perubahan pada variabel awal menyebabkan berubahnya variabel kedua dengan arah yang berlawanan.

#### 4.2.4 Stock dan Flow Diagram

Bagian ini menjelaskan gambaran aliran material dan informasi secara garis besar dari *causal loop diagram* yang telah dijelaskan. Diagram *stock* dan *flow* yang ditunjukkan pada gambar 4.15 merupakan gambaran umum dari model simulasi yang akan dibuat.

Pada pembuatan Stock dan flow diagram dalam pemodelan sistem persediaan beras memperhatikan kondisi-kondisi yang biasa terjadi. Untuk itu, dalam pemodelan ini terdapat 4 model simulasi yang terjadi pada kondisi berbeda.

1. Kondisi pertama yaitu jika panen sukses dan harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih tinggi dari harga gabah di pasar.
2. Kondisi kedua yaitu jika panen sukses dan harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih rendah dari harga gabah di pasar.
3. Kondisi ketiga yaitu jika panen tidak sukses dan harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih tinggi dari harga gabah di pasar.
4. Kondisi keempat yaitu jika panen tidak sukses dan harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih rendah dari harga gabah di pasar.



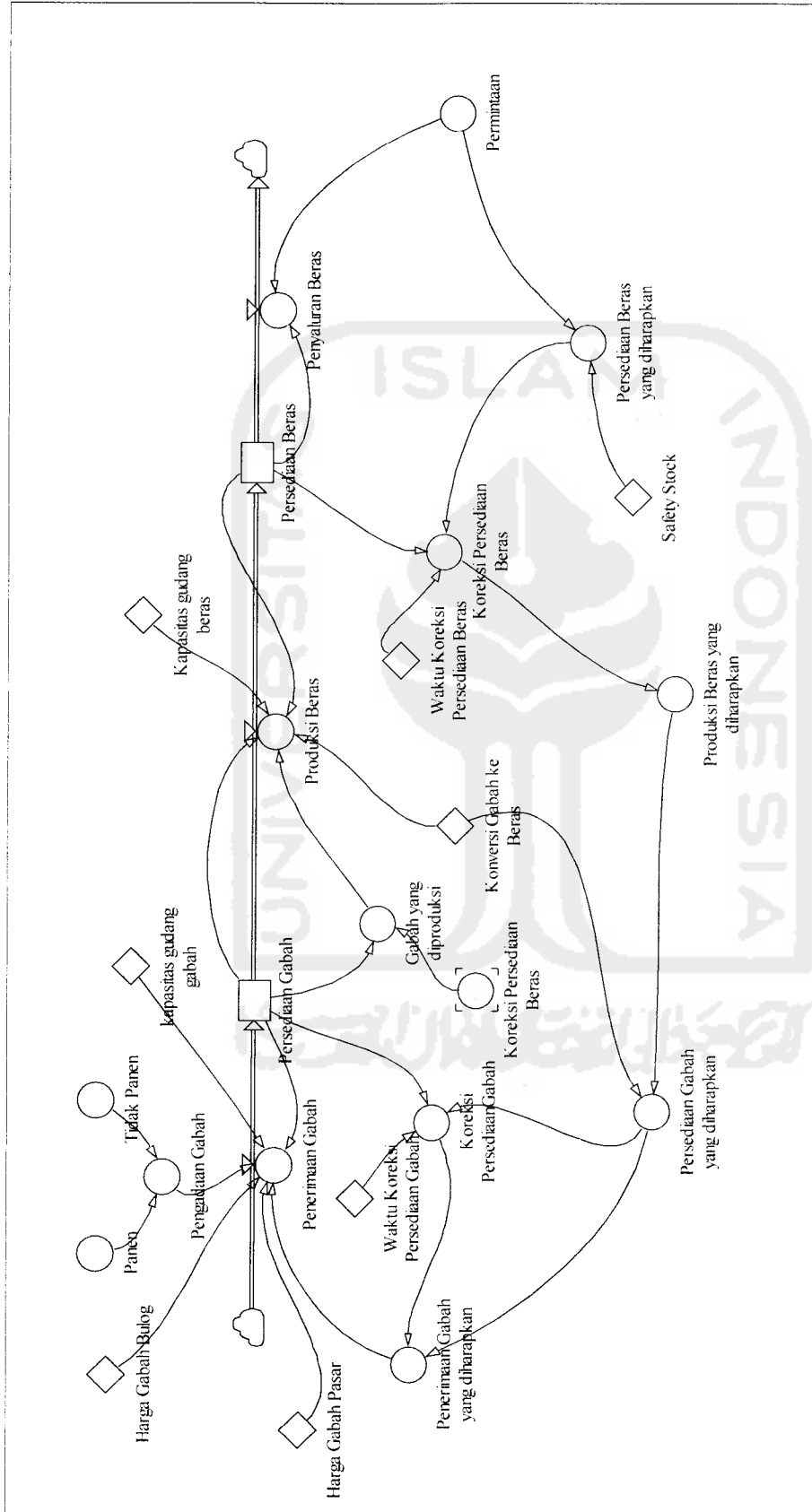
## 4.2.5 Formulasi Model Simulasi

### 4.2.5.1 Asumsi

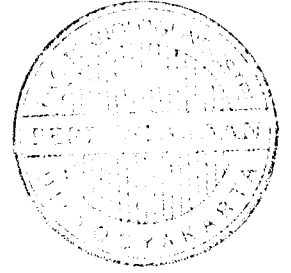
Untuk membangun model yang dapat mewakili seluruh sistem manajemen persediaan dan pengadaan beras di Perum Bulog Sub Divre II Pati dibutuhkan waktu yang lama dan data yang sangat kompleks, untuk itu dalam penelitian, peneliti berusaha untuk menyederhanakan model tanpa mengurangi objektivitas dari tujuan penelitian. Dalam penelitian ini digunakan beberapa asumsi yang berbeda dengan keadaan nyata.

Asumsi-asumsi tersebut diantaranya yaitu :

1. Jika harga gabah yang ditetapkan Bulog lebih tinggi dari harga gabah di pasar diasumsikan petani akan menjual hasil panennya ke Bulog.
2. Jika harga gabah di pasar lebih tinggi dari harga gabah yang ditetapkan Bulog diasumsikan petani akan menjual gabahnya ke pasar.
3. Pengadaan gabah saat panen sukses maupun panen tidak sukses dianggap berdistribusi normal.
4. Bulog Pati meliputi Kabupaten Pati, Rembang, Kudus, Jepara, dan Blora yang merupakan satu kebijakan di bawah Perum Bulog Sub Divre II Pati.



Gambar 4.4 Stock and Flow Maps sistem persediaan beras dengan giling gabah





#### 4.2.5.2 Formulasi Model

Model sistem pengadaan dan persediaan beras menerangkan bagaimana persediaan beras mulai dari persediaan beras yang diharapkan, produksi beras yang diharapkan, persediaan gabah yang diharapkan, penerimaan gabah yang diharapkan, penerimaan gabah aktual, persediaan gabah sampai dengan produksi beras yang akan disalurkan untuk memenuhi alokasi kebutuhan masyarakat.

Formulasi model dari variabel-variabel yang telah dibuat pada *stock* dan *flow* diagram antara lain :

Pada kondisi pertama (panen sukses dan harga gabah dari Bulog lebih tinggi dari harga gabah di pasar

**Pengadaan gabah = IF (TIME < STARTTIME + 1 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 2 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 8 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 12 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 13 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 14 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 20 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 24 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 25 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 26 <<mo>>,'Tidak Panen' ,IF (TIME < STARTTIME + 32 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 36 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 37 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 38 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 44 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 46 <<mo>>,'Tidak Panen','Tidak Panen'))))))))))))**

**Penerimaan gabah = IF('Harga Gabah Bulog'>'Harga Gabah Pasar',IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN('Kapasitas Panen',('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>)),IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN(MIN('Penerimaan Gabah yang diharapkan','Kapasitas Panen'),('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>))))**

**Produksi Beras = IF(TIME=STARTTIME+11<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>, IF(TIME=STARTTIME+23<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>, IF(TIME=STARTTIME+35<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>, IF('Persediaan Beras'/1<<mo>> >='Kapasitas gudang beras'/1<<mo>>,0<<KG/mo>>,MIN(('Kapasitas gudang beras'-'Persediaan Beras')\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>,'(Gabah yang diproduksi'\*'Konversi Gabah ke Beras'))))))**

**Penyaluran Beras = MIN(Permintaan,'Persediaan Beras'/1<<mo>>)**

**Persediaan Beras yang diharapkan = Permintaan\*'Safety Stock'**

**Koreksi persediaan beras = 'Persediaan Beras yang diharapkan'/1<<mo>>-  
'Persediaan Beras'/'Waktu Koreksi Persediaan Beras'**

**Produksi beras yang diharapkan = MAX(0<<KG/mo>>,'Koreksi Persediaan Beras')**

**Persediaan Gabah yang diharapkan = MAX(0<<KG>>,'Produksi Beras yang  
diharapkan'\*1<<mo>>/'Konversi Gabah ke Beras')**

**Penerimaan gabah yang diharapkan = MAX(0<<KG/mo>>,'Persediaan Gabah  
yang diharapkan'/1<<mo>>+'Koreksi Persediaan Gabah'**

**Beli gabah = IF('Persediaan Beras'/1<<mo>> < Permintaan,Permintaan-'Persediaan  
Beras'/1<<mo>>,0<<KG/mo>>)**

Formula model pada kondisi kedua, ketiga, dan keempat terdapat pada lampiran.

#### **4.2.6 Pengujian Model Simulasi**

Model diuji dengan menggunakan 3 jenis uji, yaitu *boundary adequacy test*, *extreme condition test*, dan *behavior reproduction test*.

##### **4.2.6.1 Boundary adequacy test**

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kepatasan dari *model boundary diagram* dalam mencapai tujuan penelitian. *Model boundary diagram* (gambar 4.12) telah mengalami uji yaitu dengan wawancara dengan pimpinan Perum Bulog Sub Divre II Pati dan karyawan yang mengetahui sistem persediaan beras untuk meyakinkan sudah tidak

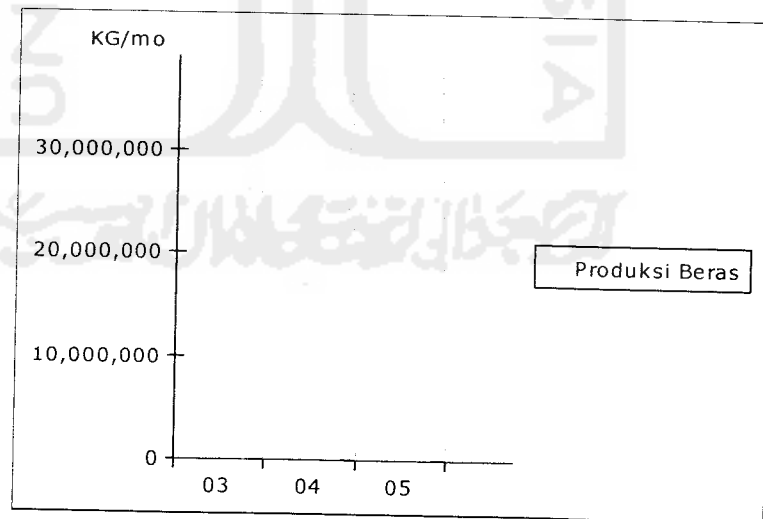
ada lagi variabel-variabel yang perlu diubah baik dari *endogenous* menjadi *exogenous* atau sebaliknya.

#### 4.2.6.2 *Extreme condition test*

Uji model pada kondisi ekstrim dilakukan untuk mengetahui perilaku model dalam situasi yang ekstrim. Apakah perilaku model tersebut masuk akal jika dimasukkan input yang ekstrim pada salah satu variable.

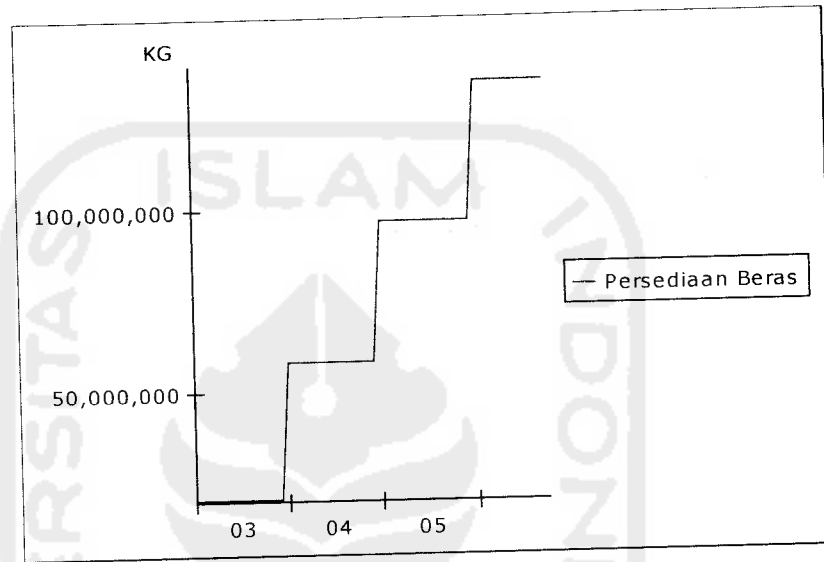
##### 1. Kondisi ekstrim 1

Kondisi ekstrim pertama untuk menguji model adalah permintaan sama dengan nol. Pada gambar 4.6 menunjukkan perilaku produksi beras jika tidak ada permintaan. Dengan kondisi ini, model akan menampilkan perilaku model dimana tidak ada kegiatan produksi beras antara bulan Januari – November, produksi beras hanya terjadi pada bulan Desember karena Bulog mempunyai kebijakan memproduksi sebagian besar persediaan gabahnya pada akhir tahun untuk menghindari kerusakan kualitas gabah.

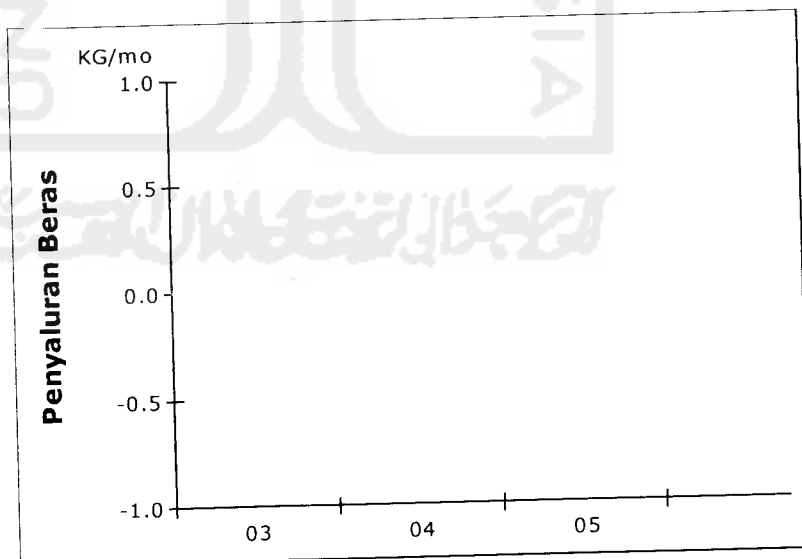


Gambar 4.6 Kondisi produksi beras hasil uji kondisi ekstrim dengan permintaan sama dengan nol

Pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa jika tidak ada permintaan beras maka perilaku persediaan beras akan menunjukkan adanya peningkatan persediaan beras setiap akhir tahun karena kebijakan perusahaan yang akan memproduksi sebagian besar gabah yang dimiliki pada akhir tahun.



Gambar 4.7 Kondisi persediaan beras hasil uji kondisi ekstrim dengan permintaan sama dengan nol



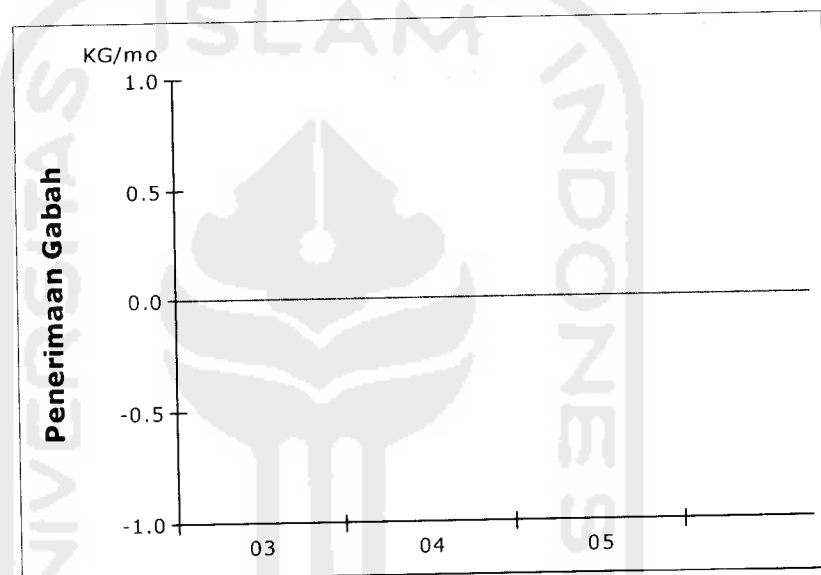
Gambar 4.8 Kondisi penyaluran beras hasil uji kondisi ekstrim dengan permintaan sama dengan nol



Pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa jika tidak ada permintaan maka juga tidak ada penyaluran beras ke konsumen atau penyaluran berasnya sama dengan nol.

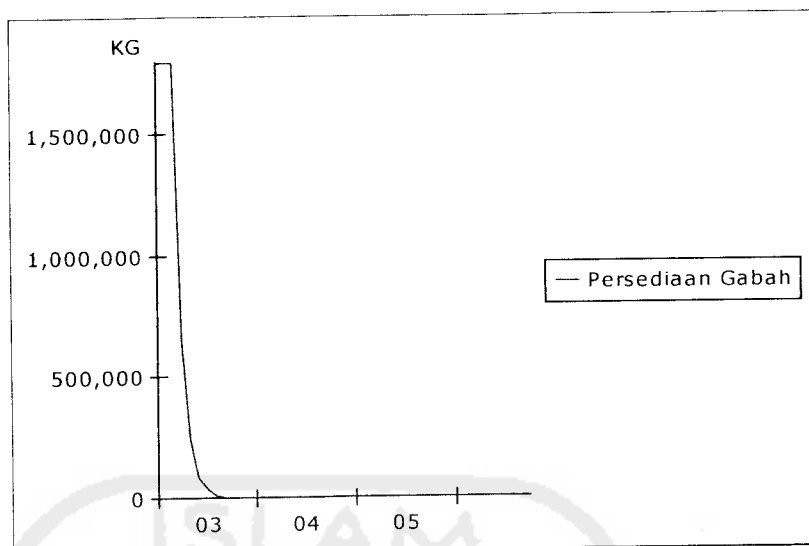
## 2. Kondisi ekstrim 2

Kondisi ekstrim ketiga untuk menguji model jika tidak ada panen. Dengan kondisi tersebut, model akan menampilkan perilaku tidak adanya penerimaan gabah (gambar 4.9).



Gambar 4.9 Kondisi penerimaan gabah pada uji kondisi ekstrim dengan kondisi jika tidak ada panen setiap tahun

Pada gambar 4.9 menunjukkan grafik persediaan gabah jika tidak ada panen padi setiap tahun. Jika terjadi kondisi yang demikian, maka tidak ada penerimaan gabah atau penerimaan gabah sama dengan nol.



Gambar 4.10 Kondisi persediaan gabah pada uji kondisi ekstrim dengan kondisi jika tidak ada panen setiap tahun

Pada gambar 4.10 menunjukkan kondisi persediaan gabah akan berkurang dari persediaan awal yaitu sebesar 20.452.422,474 Kg sehingga persediaan beras di gudang akan habis karena tidak adanya penerimaan gabah yang disebabkan oleh tidak adanya panen padi.

#### 4.2.6.3 Behavior reproduction test

Pada uji ini data yang dibandingkan yaitu data output penyaluran beras model pada kondisi kedua dengan data historis penyaluran beras pada tanggal 1 Januari 2003 – 1 Oktober 2006 (lampiran 5).

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}, \quad v = n - 1 \quad \alpha / 2 = 0.025$$

$$H_0 = \mu = \mu_0 \quad v = n - 1 = 46 - 1 = 45$$

$$H_1 = \mu \neq \mu_0$$

Daerah kritis :

$$t < -t_{\alpha/2} \text{ dan } t > t_{\alpha/2}$$

$$t_{\alpha/2} = +1.960 \text{ (dari tabel distribusi t)}$$

$$\bar{x} = 772920,68$$

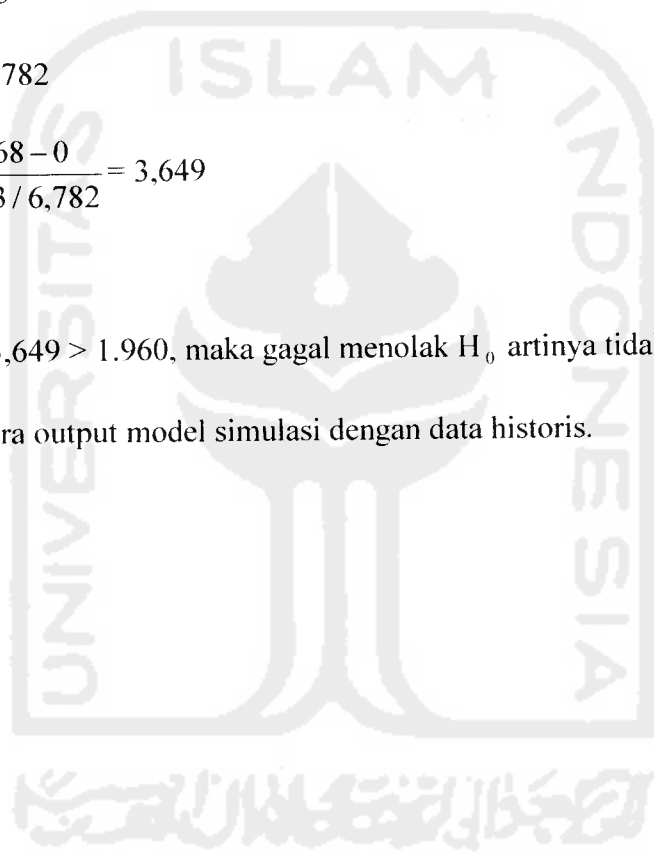
$$\mu_0 = 0$$

$$S = 1436330,43$$

$$\sqrt{n} = \sqrt{46} = 6,782$$

$$t = \frac{772920,68 - 0}{1436330,43 / 6,782} = 3,649$$

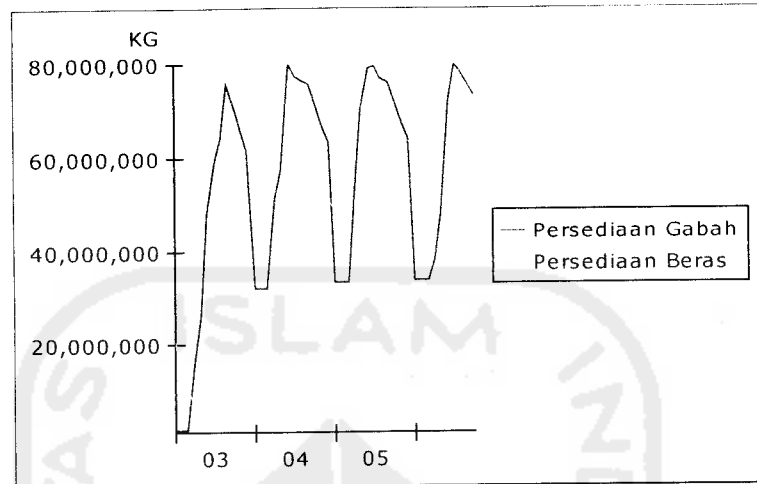
$t > t_{\alpha/2}$  yaitu  $3,649 > 1.960$ , maka gagal menolak  $H_0$  artinya tidak ada selisih yang signifikan antara output model simulasi dengan data historis.



## 4.2.7 Perilaku Model

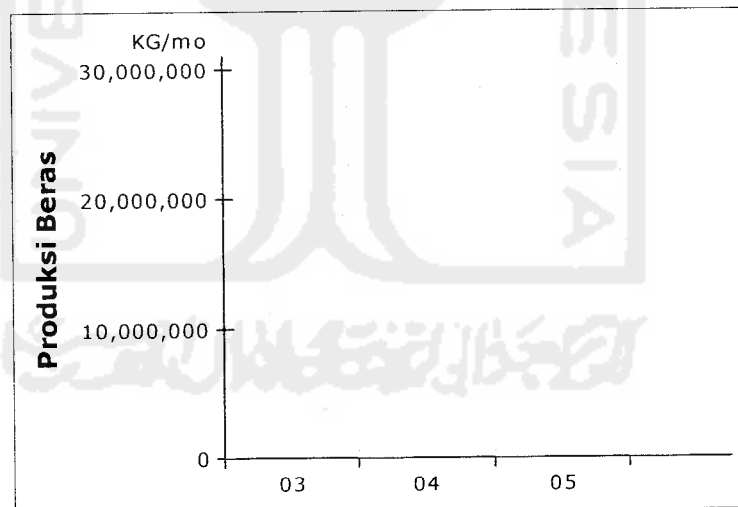
### 4.2.7.1 Pada kondisi pertama

#### 4.2.7.1.1 Perilaku persediaan gabah dan beras



Gambar 4.11 Perilaku model persediaan gabah dan beras pada kondisi pertama

#### 4.2.7.1.2 Perilaku produksi beras



Gambar 4.12 Perilaku model produksi beras pada kondisi pertama

Pada gambar 4.11 menunjukkan bahwa pada bulan Januari - Maret 2003, persediaan gabah tetap seperti pada awal simulasi yaitu sebesar 1.795.000 Kg karena

belum ada pemasukan gabah dari petani. Pada bulan April – September 2003, persediaan gabah mengalami peningkatan disebabkan Bulog mengadakan pengadaan gabah pada masa panen tahun 2003 antara bulan Maret – Agustus. Pada bulan September – Desember 2003, persediaan gabah mengalami penurunan yang disebabkan tidak adanya penerimaan gabah pada rentang bulan tersebut sementara Bulog tetap mengadakan giling gabah (gambar 4.12). Persediaan beras pada bulan Januari – April 2003 mengalami penurunan disebabkan tidak adanya produksi beras pada bulan Januari dan Februari 2003 (gambar 4.12), sedangkan pada bulan Maret 2003, produksi berasnya hanya 1.139.825 Kg (gambar 4.12). Produksi beras tersebut berasal dari persediaan gabah yang dimiliki Bulog pada bulan Maret sebesar 1.795.000 Kg. Pada bulan Januari dan Februari, Bulog tidak memproduksi beras karena pada awal simulasi terdapat persediaan beras sebesar 20.452.422,474 Kg yang dapat digunakan untuk memenuhi penyaluran beras pada bulan tersebut. Pada bulan April – September 2003, persediaan gabah di Bulog mengalami peningkatan yang disebabkan adanya pengadaan gabah dari petani pada masa panen. Sehingga Bulog dapat memproduksi beras sesuai dengan kekurangan persediaan beras pada rentang bulan tersebut (gambar 4.12). Pada bulan September – Desember 2003, persediaan gabah mengalami penurunan. Hal ini disebabkan Bulog tidak melakukan pengadaan gabah pada rentang bulan tersebut karena tidak ada panen, sedangkan produksi beras tetap berlangsung (gambar 4.12). Persediaan beras pada bulan Januari 2004 mengalami peningkatan yang sangat besar karena adanya kebijakan Bulog yang memproduksi sebagian besar persediaan gabah yang dimiliki pada akhir tahun.

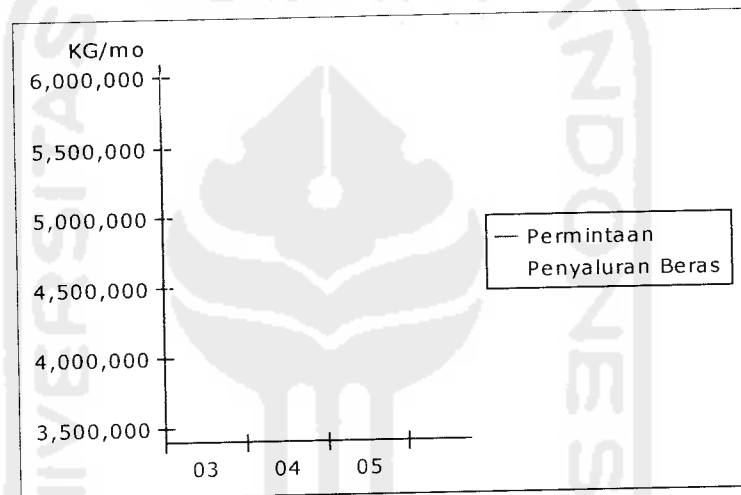
Pada bulan Januari – Maret 2004, persediaan gabah yang dimiliki Bulog tetap yaitu sebesar 32.252.729,19 Kg yang merupakan sisa persediaan tahun 2003. Pada

rentang bulan Januari dan Februari 2004, tidak ada penerimaan gabah. Selain itu Bulog tidak melakukan produksi beras pada bulan Januari - Mei 2004 (gambar 4.12). Hal ini disebabkan persediaan beras pada akhir tahun 2003 yaitu sebesar 31.250.282,56 Kg sudah dapat mencukupi untuk menyalurkan beras selama 5 bulan ke depan. Sehingga persediaan beras pada bulan Januari - Mei 2004 mengalami penurunan sampai akhirnya persediaan beras stabil kembali pada Juni – Desember 2004 karena pada bulan Juni – Desember 2004 Bulog mulai memproduksi beras kembali (gambar 4.12). Hal ini menyebabkan persediaan gabah pada bulan September – Desember 2004 mengalami penurunan. Pada akhir tahun 2004, Bulog memproduksi sebagian besar sisa persediaan gabahnya sehingga terjadi peningkatan persediaan beras pada bulan Januari 2005.

Dengan tersedianya persediaan beras sebesar 32.001.160,59 Kg pada bulan Januari 2005, Bulog tidak melakukan produksi beras selama 5 bulan yaitu Januari – Mei 2005 (gambar 4.12) karena persediaan beras tersebut cukup untuk memenuhi penyaluran beras selama 5 bulan. Hal ini juga menyebabkan persediaan berasnya semakin berkurang. Selain itu, dengan tidak adanya produksi beras maka persediaan gabah pada bulan Januari – Maret 2005 tetap yaitu sebesar 33.183.953,16 Kg. Persediaan gabah mengalami kenaikan pada bulan April – September 2005 yang dikarenakan adanya pengadaan gabah oleh Bulog pada musim panen. Pada bulan September – Desember 2005, persediaan gabah mengalami penurunan kembali yang diakibatkan tidak adanya pengadaan gabah sedangkan Bulog tetap memproduksi beras pada bulan Juni – Desember 2005 (gambar 4.12). Pada akhir tahun 2005, Bulog memproduksi sebagian besar sisa persediaan gabahnya sehingga terjadi peningkatan persediaan beras pada bulan Januari 2006 yaitu terdapat persediaan beras sebesar 32.455.488,17 Kg. Dengan persediaan tersebut, Bulog

dapat memenuhi penyaluran beras selama 6 bulan yaitu Januari – Juni 2006. Sehingga Bulog tidak memproduksi beras pada bulan Januari – Juni 2006 (gambar 4.12) yang juga menyebabkan persediaan gabah pada bulan Januari – Maret 2006 tidak berubah yaitu sebesar 33.774.111,68 Kg (gambar 4.10). Persediaan gabah akan mengalami kenaikan pada bulan April – September 2006 karena ada penerimaan gabah dari petani pada masa panen. Bulog memproduksi beras lagi pada bulan Juli – Oktober 2006.

#### 4.2.7.1.3 Perilaku penyaluran beras dan permintaan

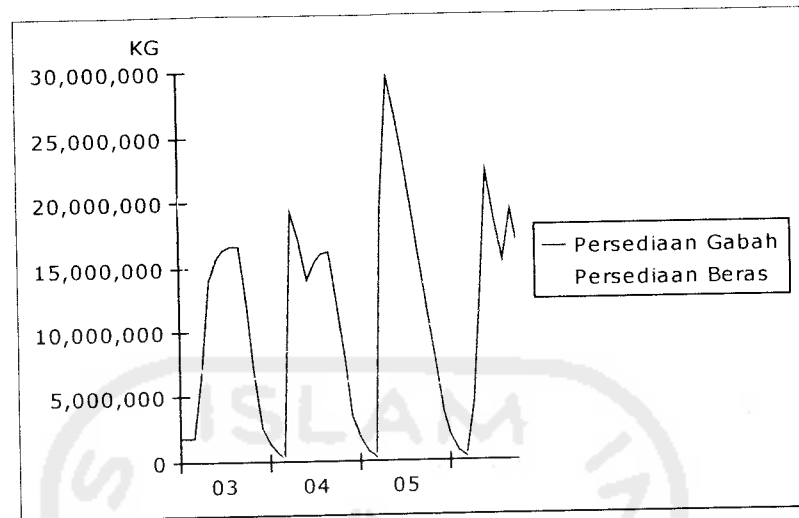


Gambar 4.13 Perilaku model penyaluran dan permintaan beras pada kondisi pertama

Pada gambar 4.13 menunjukkan bahwa Bulog dapat memenuhi permintaan beras tiap bulannya dengan memproduksi beras dari persediaan gabah yang dimiliki.

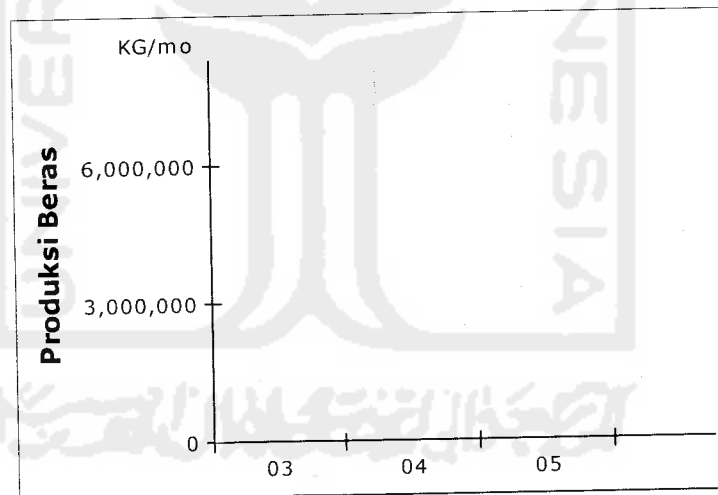
#### 4.2.7.2 Pada kondisi kedua

##### 4.2.7.2.1 Perilaku persediaan gabah dan beras



Gambar 4.14 Perilaku model persediaan gabah dan beras pada kondisi kedua

##### 4.2.7.2.2 Perilaku produksi beras



Gambar 4.15 Perilaku model produksi beras pada kondisi kedua

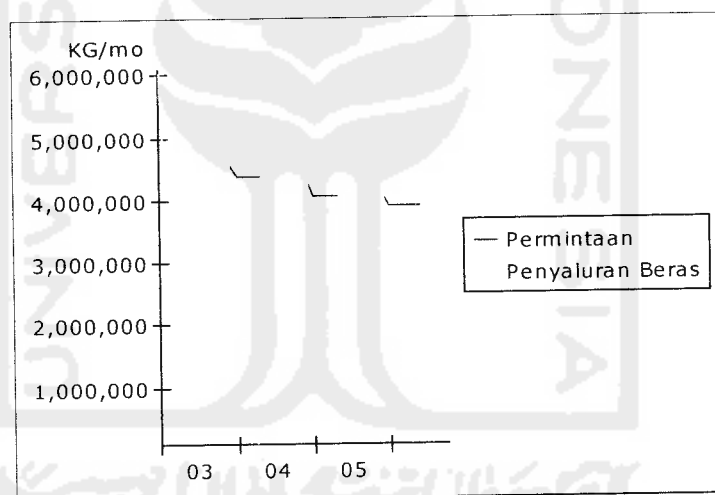
Pada gambar 4.14 menunjukkan bahwa pada bulan Januari – Februari 2003, persediaan gabah tidak mengalami perubahan yaitu sebesar 1.795.000 Kg. Hal ini dikarenakan persediaan beras pada awal simulasi sudah dapat mencukupi untuk



menyalurkan kebutuhan beras pada bulan Januari dan Februari 2003 sehingga antara bulan tersebut tidak ada produksi beras yang dilakukan oleh Bulog (gambar 4.15) yang menyebabkan persediaan beras akan berkurang. Pada bulan Maret – September 2003 terjadi peningkatan persediaan gabah yang disebabkan adanya penerimaan gabah pada bulan Maret – Agustus sesuai dengan besarnya gabah yang diharapkan untuk memproduksi beras (gambar 4.15) yang akan digunakan untuk memenuhi permintaan beras tiap bulannya. Selain itu, penerimaan gabah juga memperhatikan kondisi tersedianya gabah di pasar atau dari petani. Pada bulan Maret – Desember 2003, besarnya persediaan beras mengalami kondisi yang stabil karena Bulog hanya memproduksi beras sesuai dengan kekurangan kebutuhan penyaluran (gambar 4.15) dan adanya periode *safety stock* selama 3 bulan. Pada bulan Oktober 2003 – Maret 2004, persediaan gabah mengalami penurunan yang disebabkan tidak adanya penerimaan gabah pada bulan September 2003 – Februari 2004 sedangkan pada rentang bulan tersebut, Bulog tetap memproduksi beras dari persediaan gabah yang dimiliki (gambar 4.15). Pada bulan Januari – April 2004, persediaan beras mengalami penurunan yang disebabkan persediaan gabah pada rentang bulan tersebut sangat sedikit sehingga produksi beras juga sedikit (gambar 4.15). Pada bulan Mei 2004, persediaan beras mengalami kenaikan karena pada bulan April 2004 terjadi kenaikan produksi beras (gambar 4.15). Hal ini disebabkan adanya peningkatan persediaan gabah pada bulan April 2004. Persediaan beras mengalami penurunan pada bulan Januari –April 2005 karena beras yang diproduksi oleh Bulog pada bulan Desember 2004 – Maret 2005 sangat sedikit (gambar 4.15). Hal ini disebabkan persediaan gabah yang dimiliki Bulog sangat sedikit (gambar 4.14) selain itu juga tidak ada penerimaan gabah pada bulan tersebut. Persediaan beras mengalami

kenaikan kembali pada bulan April – Desember 2005. Hal ini dikarenakan terjadi peningkatan persediaan gabah bulan April – Juli 2005 (gambar 4.14) sehingga produksi beras oleh Bulog juga meningkat pada bulan tersebut (gambar 4.15). Pada bulan Januari – Maret 2006, persediaan beras mengalami penurunan yang disebabkan produksi beras pada bulan tersebut sangat sedikit (gambar 4.15). Hal ini disebabkan persediaan gabah yang dimiliki Bulog juga sangat sedikit (gambar 4.14). Pesediaan beras akan mengalami peningkatan pada bulan April Oktober 2006 karena pada bulan April – Agustus 2006 terdapat penerimaan gabah dari petani yang menyebabkan meningkatnya persediaan gabah sehingga produksi berasnya juga meningkat (gambar 4.15).

#### 4.2.7.2.3 Perilaku penyaluran beras dan permintaan



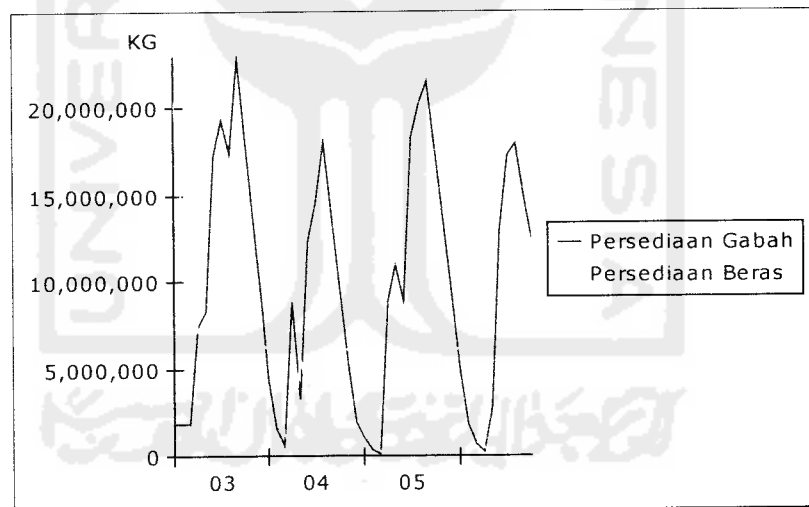
Gambar 4.16 Perilaku model penyaluran dan permintaan beras pada kondisi kedua

Pada gambar 4.16 menunjukkan bahwa Bulog tidak dapat memenuhi permintaan penyaluran beras pada Januari – April 2004 karena persediaan beras pada bulan tersebut sangat terbatas yaitu pada bulan Januari sebesar 3.458.819 Kg, bulan Februari sebesar 600.863,2 Kg, bulan Maret sebesar 219.315,1 Kg, bulan April sebesar 80.049,99 Kg

karena produksi beras pada bulan Desember 2003 – Maret 2004 sangat kurang yang disebabkan persediaan gabah juga kurang. Sehingga pada rentang bulan tersebut, Bulog dapat mengambil kebijakan membeli beras dari wilayah lain atau menggunakan kebijakan Move In yaitu memindahkan persediaan beras dari Dolog atau Sub Dolog lain yang kelebihan stok beras melalui Bulog pusat. Kondisi serupa juga terjadi pada bulan Januari – April 2005 dan Januari – Mei 2006 dimana pada bulan tersebut persediaan beras sangat kurang sehingga tidak mencukupi untuk penyaluran beras ke masyarakat. Maka perlu adanya kebijakan yang tepat untuk mengatasi hal tersebut. Apabila masih terjadi kekurangan kebutuhan penyaluran beras, Bulog dapat melakukan pembelian beras.

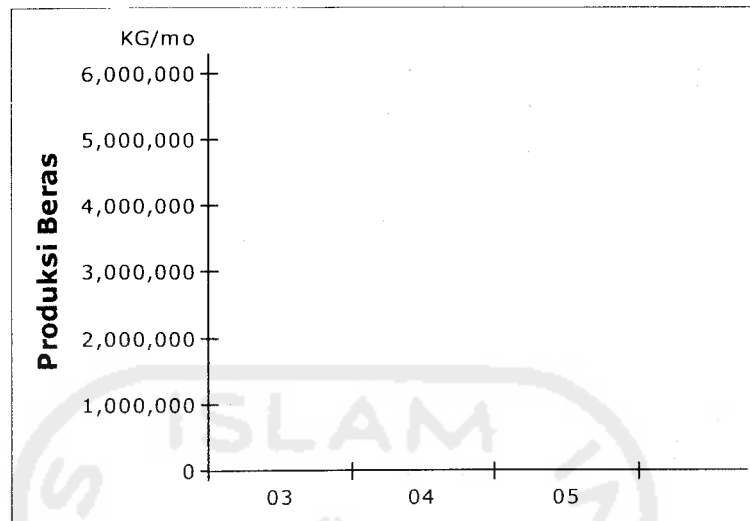
#### 4.2.7.3 Pada kondisi ketiga

##### 4.2.7.3.1 Perilaku persediaan gabah dan beras



Gambar 4.17 Perilaku persediaan gabah dan beras pada kondisi ketiga

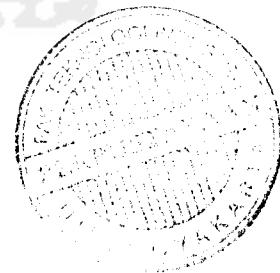
#### 4.2.7.3.2 Perilaku produksi beras



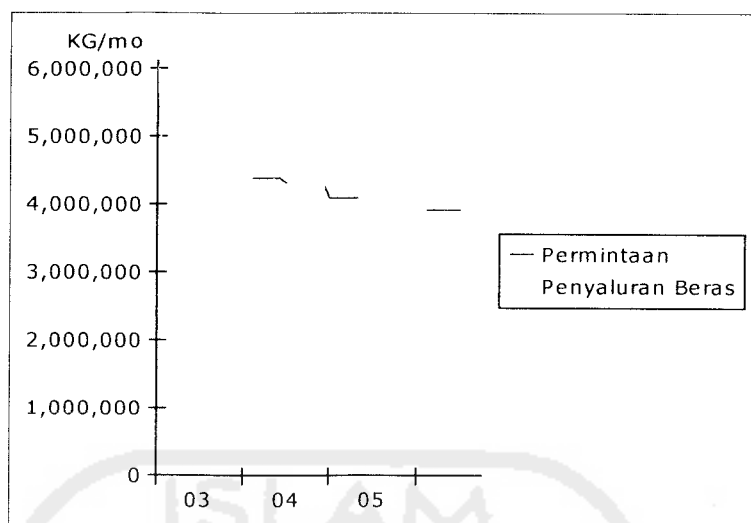
Gambar 4.18 Perilaku produksi beras pada kondisi ketiga

Gambar 4.17 menunjukkan bahwa pada bulan Januari dan Februari 2003, persediaan gabah tidak mengalami perubahan seperti pada awal simulasi yaitu sebesar 1795000 Kg karena pada bulan tersebut tidak ada penerimaan gabah. Pada rentang bulan tersebut juga tidak ada produksi beras (gambar 4.18). Hal ini dikarenakan persediaan beras pada awal simulasi masih mencukupi untuk kebutuhan penyaluran sehingga persediaan beras mengalami penurunan pada bulan tersebut. Pada bulan berikutnya, yaitu bulan Maret – Agustus 2003, persediaan gabah mengalami kenaikan karena pada rentang bulan tersebut terdapat penerimaan gabah dari petani sehingga menyebabkan produksi beras juga mengalami peningkatan (gambar 4.18). Persediaan gabah mengalami penurunan kembali pada bulan September 2003 – Maret 2004 yang disebabkan tidak adanya penerimaan gabah pada rentang bulan tersebut sedangkan Bulog tetap melakukan produksi beras (gambar 4.18). Pada bulan Januari – April 2004, persediaan beras mengalami penurunan karena persediaan gabah yang sangat sedikit pada bulan tersebut

sehingga produksi beras juga sedikit (gambar 4.18). Pada bulan berikutnya, persediaan gabah mengalami kenaikan yang disebabkan adanya penerimaan gabah pada bulan Maret – Juli 2004. Dengan kenaikan persediaan gabah tersebut, persediaan beras juga mengalami kenaikan karena produksi beras pada rentang bulan tersebut juga mengalami kenaikan (gambar 4.18). Pada bulan September 2004 – Maret 2005, persediaan gabah mengalami penurunan karena tidak ada penerimaan gabah pada bulan tersebut sedangkan Bulog tetap memproduksi beras (gambar 4.18) meskipun besarnya juga semakin berkurang. Dengan berkurangnya produksi beras, menyebabkan persediaan beras juga semakin berkurang. Persediaan beras akan meningkat kembali pada bulan Mei 2005 – Februari 2006. Hal ini disebabkan peningkatan persediaan gabah pada bulan April – September 2005 karena adanya penerimaan gabah dari petani pada masa panen. Meningkatnya persediaan gabah ini menyebabkan produksi beras juga semakin meningkat (gambar 4.18). Pada bulan Maret – Mei 2006, persediaan beras di Bulog mengalami penurunan yang diakibatkan menurunnya persediaan gabah (gambar 4.17) yang mengakibatkan produksi beras juga menurun (gambar 4.18). Pada bulan Juni – Oktober 2006, persediaan beras mengalami peningkatan kembali (gambar 4.17). Hal ini disebabkan persediaan gabah yang dimiliki Bulog meningkat (gambar 4.17) sehingga produksi berasnya juga meningkat (gambar 4.18).



### 4.2.7.3.3 Perilaku penyaluran beras dan permintaan

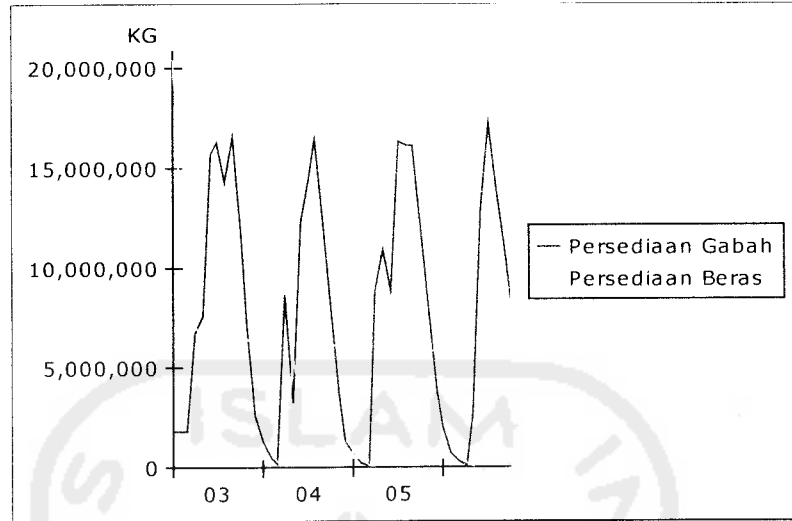


Gambar 4.19 Perilaku penyaluran dan permintaan beras pada kondisi ketiga

Pada gambar 4.19 menunjukkan bahwa Bulog tidak dapat memenuhi permintaan penyaluran beras pada April dan Mei 2004 karena persediaan beras pada bulan tersebut sangat terbatas yaitu pada bulan April sebesar 1.271.844 Kg sedangkan terdapat permintaan sebesar 4.365.874 Kg, bulan Mei persediaan beras sebesar 384.910,5 Kg sedangkan permintaan sebesar 4.365.874 Kg, persediaan beras pada bulan tersebut kurang karena produksinya juga sangat sedikit. Pada bulan Juli juga terjadi kekurangan persediaan beras yang akan disalurkan yaitu sebesar 985.592,1 Kg. Pada bulan Januari – April 2005 serta bulan April – Juni 2006 juga terjadi kekurangan persediaan beras yang akan digunakan untuk penyaluran. Maka perlu adanya kebijakan yang tepat untuk mengatasi hal tersebut. Apabila masih terjadi kekurangan kebutuhan penyaluran beras, Bulog dapat melakukan pembelian beras.

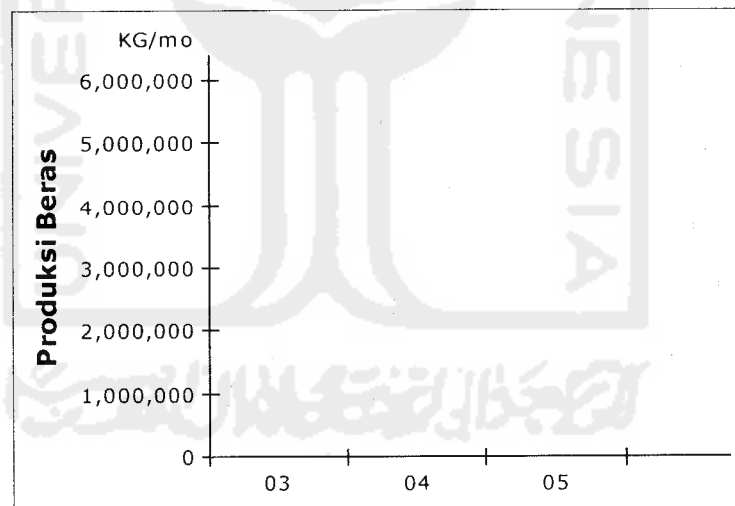
#### 4.2.7.4 Pada kondisi keempat

##### 4.2.7.4.1 Perilaku persediaan gabah dan beras



Gambar 4.20 Perilaku persediaan gabah pada kondisi keempat

##### 4.2.7.4.2 Perilaku produksi beras



Gambar 4.21 Perilaku persediaan beras pada kondisi keempat

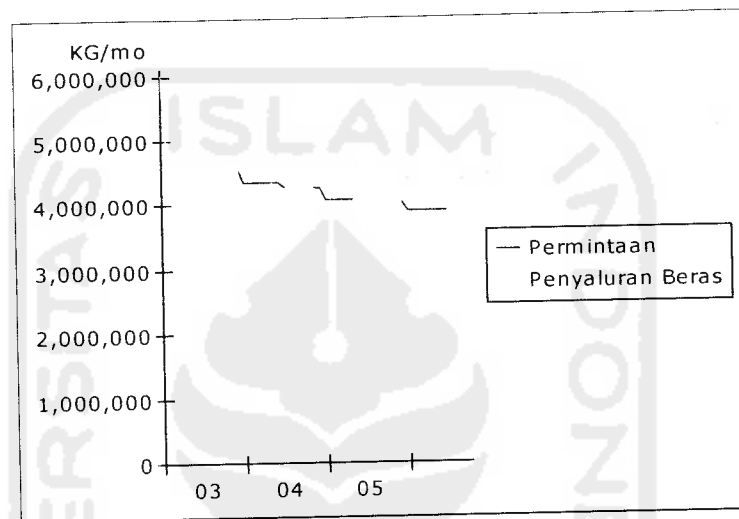
Pada gambar 4.20 menunjukkan bahwa pada bulan Januari dan Februari 2003 persediaan gabah tetap seperti pada awal simulasi yaitu sebesar 1.795.000 Kg. Hal ini

disebabkan tidak adanya kegiatan produksi beras pada bulan tersebut (gambar 4.21). Persediaan gabah pada awal simulasi sebesar 20.452.422,474 Kg masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan penyaluran beras pada bulan tersebut. Persediaan gabah mengalami peningkatan pada bulan Maret – Agustus 2003 yang disebabkan adanya penerimaan gabah lewat pengadaan dari petani pada saat panen. Sedangkan pada bulan Maret – Desember 2003, persediaan beras relatif stabil karena Bulog hanya memproduksi beras sesuai dengan koreksi persediaan gabah (gambar 4.21) yaitu berdasarkan kekurangan stok yang harus dikuasai. Pada bulan Oktober 2003 – Maret 2004, persediaan gabah mengalami penurunan (gambar 4.20) karena tidak adanya penerimaan gabah pada rentang bulan tersebut. Persediaan beras juga mengalami penurunan pada bulan Januari – April 2004 yang disebabkan mimimnya persediaan gabah sehingga produksi berasnya juga sedikit (gambar 4.21). Persediaan beras mengalami peningkatan pada bulan Mei 2004 (gambar 4.20) karena peningkatan persediaan gabah pada April – Agustus 2004 (gambar 4.20) sehingga produksi beras yang dilakukan oleh Bulog juga semakin meningkat (gambar 4.21). Persediaan gabah mengalami penurunan pada bulan September 2004 – Maret 2005 (gambar 4.20) karena tidak adanya penerimaan gabah. Hal ini menyebabkan produksi beras juga mengalami penurunan pada rentang bulan tersebut (gambar 4.21). Pada bulan April – Agustus 2005, persediaan gabah mengalami kenaikan kembali (gambar 4.20) yang dikarenakan adanya penerimaan gabah pada masa panen. Sehingga menyebabkan produksi beras juga mengalami peningkatan (gambar 4.21) yang mengakibatkan juga meningkatnya persediaan beras (gambar 4.20). Persediaan gabah mengalami penurunan kembali pada bulan September 2005 – April 2006 (gambar 4.20) karena tidak ada penerimaan gabah sedangkan Bulog tetap memproduksi beras (gambar



4.21). Hal ini menyebabkan juga penurunan persediaan beras pada bulan Januari – Mei 2006 (gambar 4.20). Setelah persediaan gabah mengalami peningkatan kembali pada bulan Mei – Juli 2006, persediaan berasnya juga mengalami peningkatan (gambar 4.20) karena produksi berasnya juga meningkat (gambar 4.21).

#### 4.2.7.4.3 Perilaku penyaluran beras dan permintaan



Gambar 4.22 Perilaku penyaluran dan permintaan pada kondisi keempat

Gambar 4.22 menunjukkan bahwa pada bulan Februari – Mei 2004 terjadi kekurangan persediaan beras yang akan digunakan untuk menyalurkan beras sesuai dengan permintaan konsumen. Pada bulan Februari terdapat persediaan beras 3.047.268 Kg dan ada permintaan sebesar 4.365.874 Kg. Pada bulan Maret terdapat persediaan beras 862.197,5 Kg sedangkan permintaannya 4.365.874 Kg. Pada bulan April terdapat persediaan sebesar 314.702,1 Kg, sedangkan permintaannya sebesar 4.365.874 Kg. Pada bulan Mei terdapat persediaan 114.866,3 Kg, sedangkan permintaannya sebesar 4.365.874 Kg. Pada bulan Juli juga terjadi kekurangan persediaan beras yaitu sebesar 1.120.135 Kg. Pada bulan Desember 2004 – April 2005 juga terjadi kekurangan

persediaan beras. Begitu juga pada bulan Januari – Juni 2006. Maka perlu adanya kebijakan yang tepat untuk mengatasi hal tersebut. Apabila masih terjadi kekurangan kebutuhan penyaluran beras, Bulog dapat melakukan pembelian beras.

#### **4.2.8 Perbaikan Kebijakan Manajemen Persediaan Beras**

Dalam perbaikan kebijakan ini akan dianalisa biaya pengadaan beras (dari giling gabah dan beli beras) per bulan berdasarkan output tahun 2006.

##### **4.2.8.1 Kondisi pertama**

Pada kondisi pertama, tidak ada alternatif perbaikan kebijakan karena Bulog sudah dapat memenuhi kebutuhan penyaluran dengan menggiling gabah dari persediaan gabah yang dimiliki di gudang.

##### **4.2.8.2 Kondisi kedua**

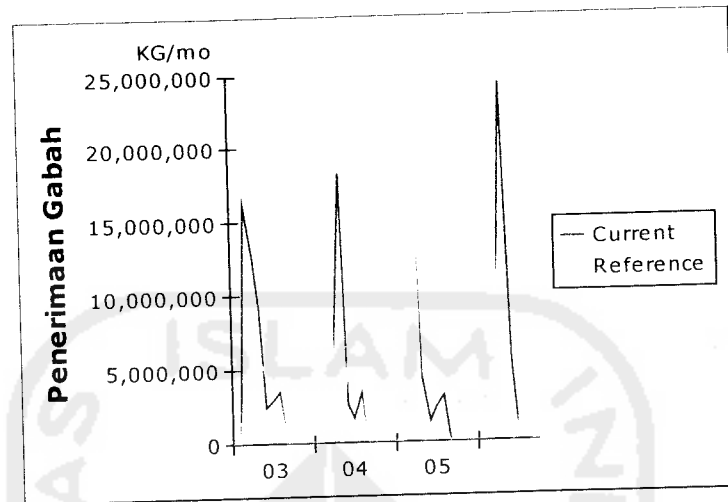
Pada kondisi ini, perbaikan kebijakan dengan memaksimalkan persediaan beras dan meminimalkan kekurangan penyaluran beras.

##### **4.2.8.2.1 Alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras hasil giling gabah**

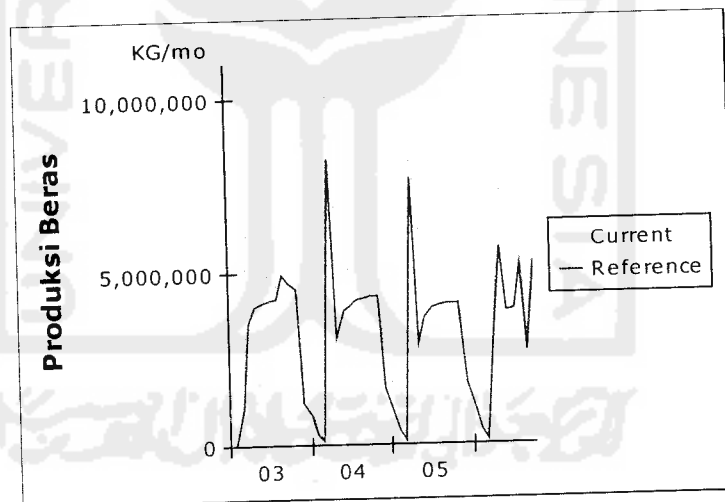
Tabel 4.5 Variabel keputusan untuk memaksimalkan persediaan beras

Variabel	Nilai yang dicapai
Safety stock	4 bulan
Waktu koreksi persediaan beras	1.5 bulan
Waktu koreksi persediaan gabah	1.06 bulan

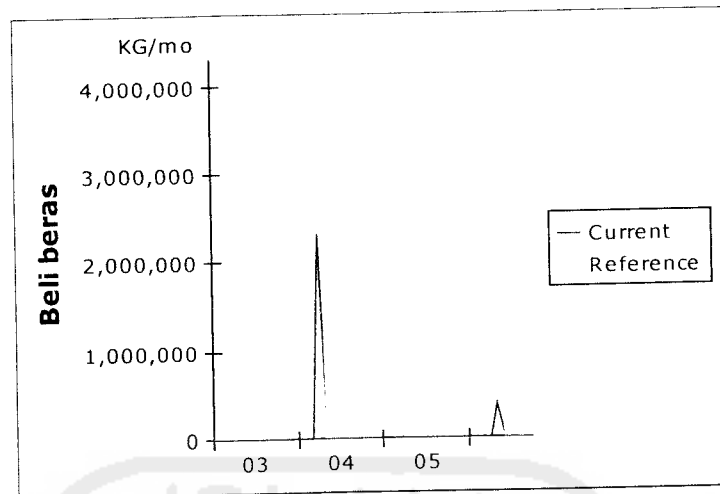
Dengan nilai yang dapat dicapai di atas, dapat diketahui perilaku penerimaan gabah, produksi beras dan pembelian beras.



Gambar 4.23 Perilaku penerimaan gabah beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras



Gambar 4.24 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras



Gambar 4.25 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras

Sebelum perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras hasil giling gabah, jumlah gabah yang diterima Bulog selama tahun 2006 sebesar 40.485.220,52 Kg sedangkan setelah perbaikan penerimaan gabah sebesar 54.208.811,4 Kg. Beras yang diproduksi Bulog selama tahun 2006 sebesar 31.121.884,16 Kg sebelum perbaikan sedangkan setelah perbaikan, beras yang diproduksi sebesar 40.824.967,06 Kg. Untuk mengatasi kekurangan persediaan beras hasil giling gabah yang akan digunakan untuk memenuhi penyaluran kebutuhan masyarakat, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri pada tahun 2006 sebesar 11.326.399,27 Kg sebelum perbaikan. Setelah perbaikan, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri sebesar 388.717,33 Kg. Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) sebelum perbaikan sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.800,- \times 40.485.220,52 \text{ Kg} = \text{Rp } 72.873.396.942,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68,675,- \times (31.121.884,16 \text{ Kg} / 0,635) = \text{Rp } 3.365.819.520,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 11.326.399,27 \text{ Kg} = \text{Rp } 40.208.717.405,-$$

Total biaya pengadaan beras sebelum perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

$$\text{Rp } 72.873.396.942,- + \text{Rp } 3.365.819.520,- + \text{Rp } 40.208.717.405,- = \\ \text{Rp } 116.447.933.866,-$$

$$\text{Biaya pengadaan beras per bulan sebelum perbaikan} = \text{Rp } 116.447.933.866,- / 10 = \\ \text{Rp } 11.644.793.387,-$$

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) setelah perbaikan dengan untuk memaksimalkan persediaan beras sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.800,- \times 54.208.811,4 \text{ Kg} = \text{Rp } 97.575.860.517,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68.675,- \times (40.824.967,06 \text{ Kg}/0,635) = \text{Rp } 4.415.204.116,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 388.717,33 \text{ Kg} = \text{Rp } 1.379.946.517,-$$

Total biaya pengadaan beras setelah perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

$$\text{Rp } 97.575.860.517,- + \text{Rp } 4.415.204.116,- + \text{Rp } 1.379.946.517,- = \text{Rp } 103.371.011.149,-$$

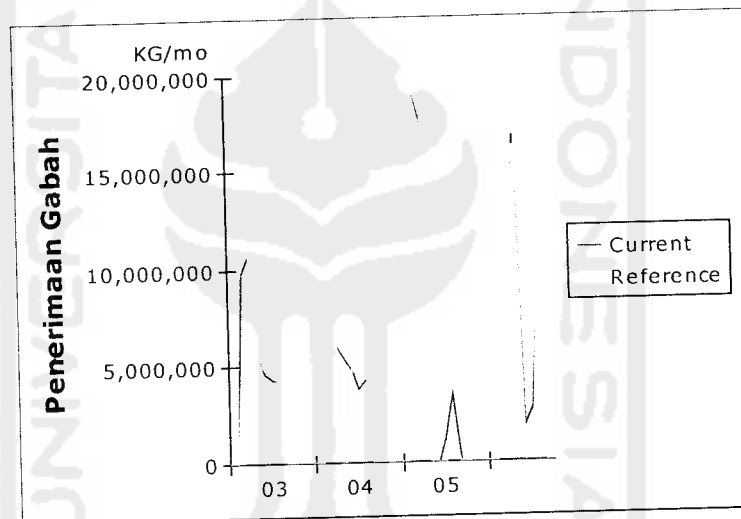
$$\text{Biaya pengadaan beras per bulan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan} \\ \text{beras dengan giling gabah} = \text{Rp } 103.371.011.149,- / 10 = \text{Rp } 10.337.101.115,-$$

#### 4.2.8.2.2 Alternatif perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

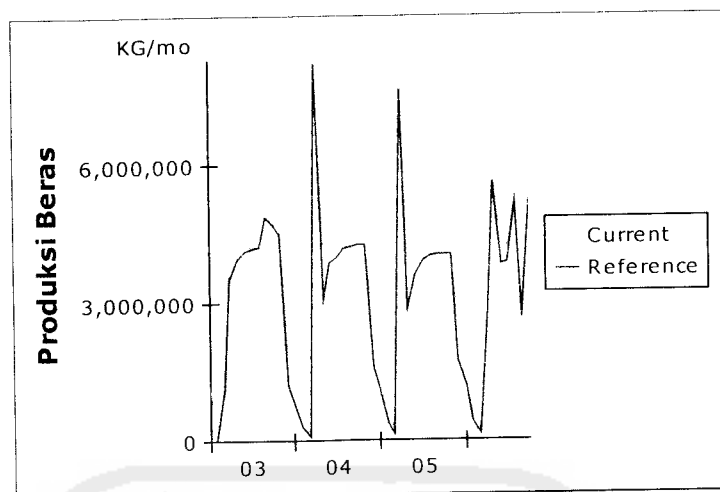
Tabel 4.6 Variabel keputusan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

Variabel	Nilai yang dicapai
Safety stock	2.91 bulan
Waktu koreksi persediaan beras	1.34 bulan
Waktu koreksi persediaan gabah	1.27 bulan

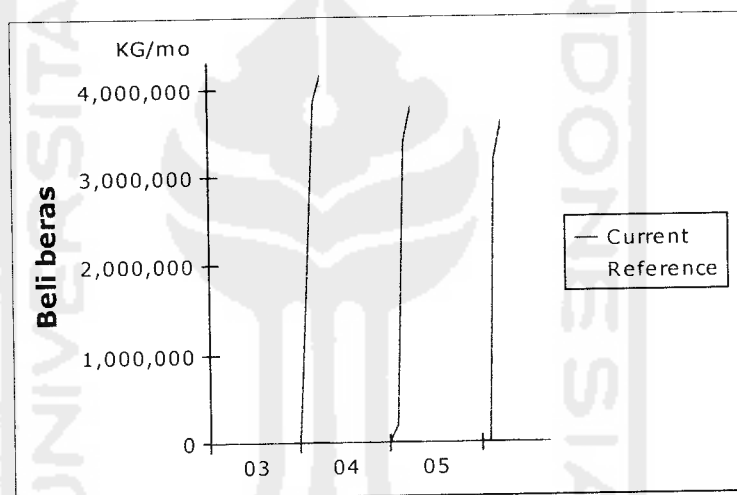
Dengan nilai yang dapat dicapai di atas, dapat diketahui perilaku penerimaan gabah, produksi beras dan pembelian beras.



Gambar 4.26 Perilaku penerimaan gabah beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras



Gambar 4.27 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras



Gambar 4.28 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan dengan meminimalkan kekurangan penyaluran beras

Sebelum perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras dengan giling gabah, jumlah gabah yang diterima Bulog selama tahun 2006 sebesar 40.485.220,52 Kg sedangkan setelah perbaikan penerimaan gabah sebesar 44.515.760,21 Kg. Beras yang diproduksi Bulog selama tahun 2006 sebesar 31.121.884,16 Kg sebelum perbaikan sedangkan setelah perbaikan, beras yang diproduksi sebesar 33.493.810,2 Kg. Untuk mengatasi kekurangan persediaan beras hasil giling gabah yang akan digunakan

untuk memenuhi penyaluran kebutuhan masyarakat, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri pada tahun 2006 sebesar 11.326.399,27 Kg sebelum perbaikan. Setelah perbaikan, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri sebesar 7.892.256,01 Kg.

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras dengan giling gabah sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.800,- \times 44.515.760,21 \text{ Kg} = \text{Rp } 80.128.368.373,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68.675,- \times (33.493.810,2 \text{ Kg} / 0,635) = \text{Rp } 3.622.342.387,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 7.892.256,01 \text{ Kg} = \text{Rp } 28.017.508.852,-$$

Total biaya pengadaan beras setelah perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

$$\text{Rp } 80.128.368.373,- + \text{Rp } 3.622.342.387,- + \text{Rp } 28.017.508.852,- = \text{Rp } 111.768.219.612,-$$

Biaya pengadaan beras per bulan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras dengan giling gabah =  $\text{Rp } 111.768.219.612,- / 10 = \text{Rp } 11.176.821.962,-$

#### 4.2.8.3 Kondisi Ketiga

Pada kondisi ini, perbaikan kebijakan dengan memaksimalkan persediaan beras dan meminimalkan kekurangan penyaluran beras.

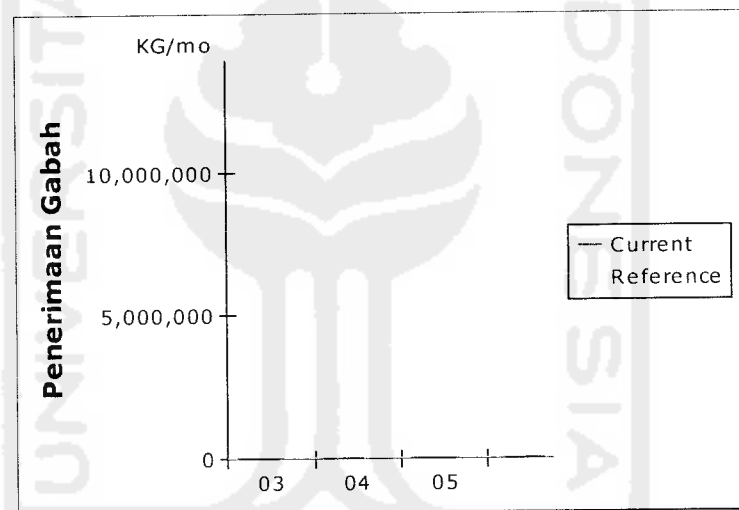


#### 4.2.8.3.1 Alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras hasil giling gabah

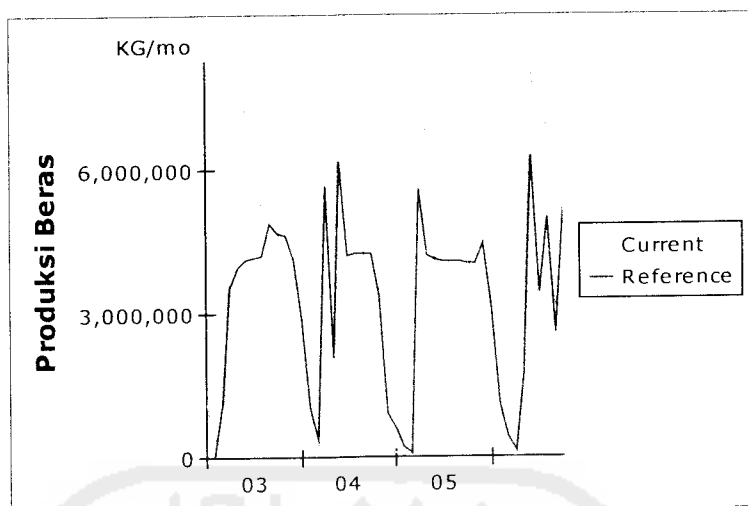
Tabel 4.7 Variabel keputusan untuk memaksimalkan persediaan beras

Variabel	Nilai yang dicapai
Safety stock	4 bulan
Waktu koreksi persediaan beras	1.5 bulan
Waktu koreksi persediaan gabah	0.99 bulan

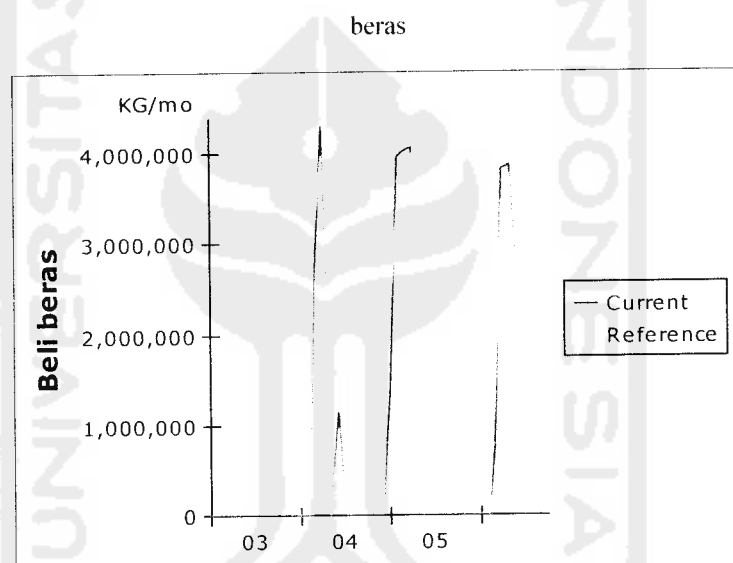
Dengan nilai yang dapat dicapai di atas, dapat diketahui perilaku penerimaan gabah, produksi beras dan pembelian beras.



Gambar 4.29 Perilaku penerimaan gabah beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras



Gambar 4.30 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan



Gambar 4.31 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras

Sebelum perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah, jumlah gabah yang diterima Bulog selama tahun 2006 sebesar 31.421.382,42 Kg sedangkan setelah perbaikan penerimaan gabah sebesar 31.421.382,42 Kg. Beras yang diproduksi Bulog selama tahun 2006 sebesar 29.179.898,57 Kg sebelum perbaikan sedangkan setelah perbaikan, beras yang diproduksi sebesar 30.629.758,15 Kg. Untuk mengatasi kekurangan persediaan beras hasil giling gabah yang akan digunakan untuk

memenuhi penyaluran kebutuhan masyarakat, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri pada tahun 2006 sebesar 14.573.447,96 Kg sebelum perbaikan. Setelah perbaikan, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri sebesar 10.604.789,82 Kg.

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) sebelum perbaikan sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.750,- \times 31.421.382,42 \text{ Kg} = \text{Rp } 54.987.419.238,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68.675,- \times (29.179.898,57 \text{ Kg} / 0,635) = \text{Rp } 3.155.794.542,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 14.573.447,96 \text{ Kg} = \text{Rp } 51.735.740.269,-$$

Total biaya pengadaan beras sebelum perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

$$\text{Rp } 54.987.419.238,- + \text{Rp } 3.155.794.542,- + \text{Rp } 51.735.740.269,- = \text{Rp } 109.878.954.049,-$$

$$\text{Biaya pengadaan beras per bulan sebelum perbaikan} = \text{Rp } 109.878.954.049,- / 10 = \text{Rp } 10.987.895.405,-$$

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.750,- \times 31.421.382,42 \text{ Kg} = \text{Rp } 54.987.419.238,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68.675,- \times (30.629.758,15 \text{ Kg} / 0,635) = \text{Rp } 3.312.596.285,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 10.604.789,82 \text{ Kg} = \text{Rp } 37.647.003.872,-$$

Total biaya pengadaan beras setelah perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

$$\text{Rp } 54.987.419.238,- + \text{Rp } 3.312.596.285,- + \text{Rp } 37.647.003.872,- = \text{Rp } 95.947.019.395,-$$

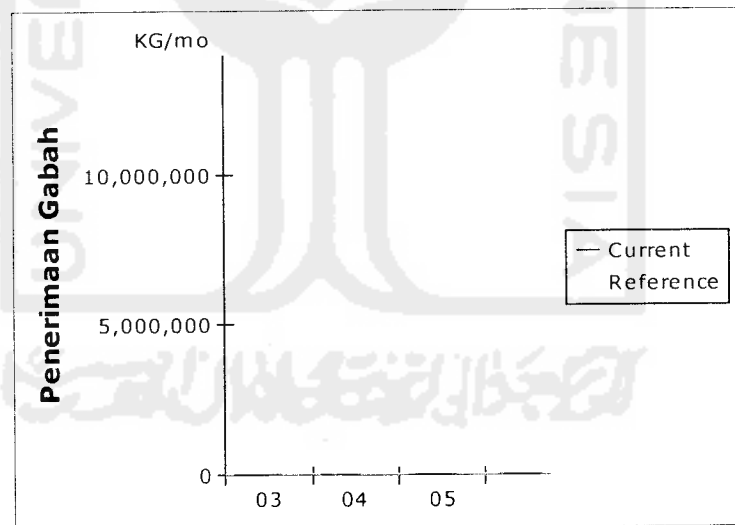
Biaya pengadaan beras per bulan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah = Rp 95.947.019.395,- / 10 = Rp 9.594.701.940,-

#### 4.2.8.3.2 Alternatif perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

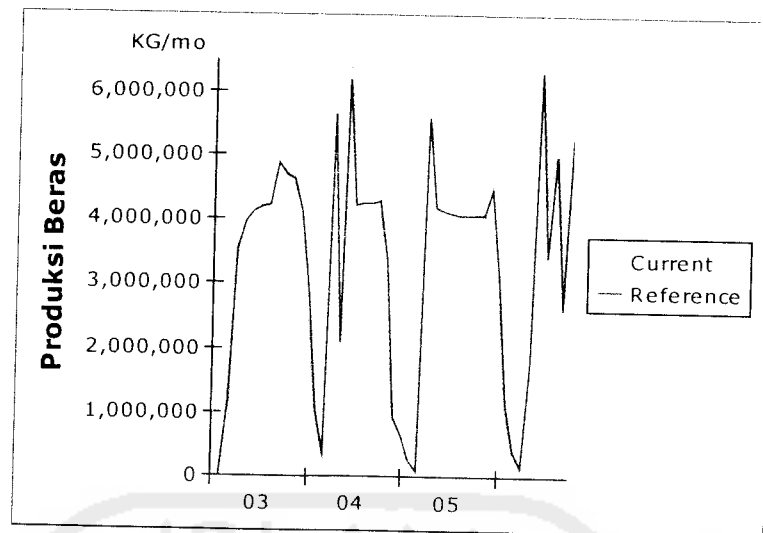
Tabel 4.8 Variabel keputusan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

Variabel	Nilai yang dicapai
Safety stock	2.91 bulan
Waktu koreksi persediaan beras	1.34 bulan
Waktu koreksi persediaan gabah	1.27 bulan

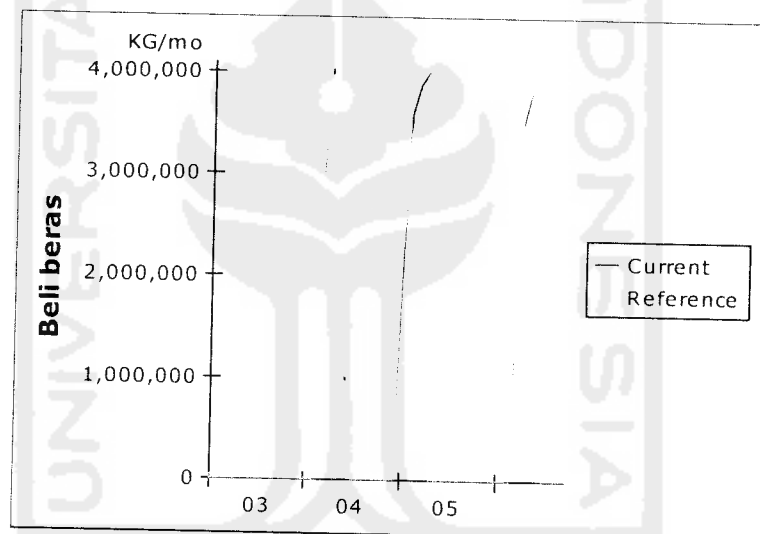
Dengan nilai yang dapat dicapai di atas, dapat diketahui perilaku penerimaan gabah, produksi beras dan pembelian beras.



Gambar 4.32 Perilaku penerimaan gabah beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras



Gambar 4.33 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras



Gambar 4.34 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

Sebelum perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah, jumlah gabah yang diterima Bulog selama tahun 2006 sebesar 31.421.382,42 Kg sedangkan setelah perbaikan penerimaan gabah sebesar 31.421.382,42 Kg. Beras yang diproduksi Bulog selama tahun 2006 sebesar 29.179.898,57 Kg sebelum perbaikan sedangkan setelah perbaikan, beras yang diproduksi sebesar 29.755.394,25 Kg. Untuk

mengatasi kekurangan persediaan beras hasil giling gabah yang akan digunakan untuk memenuhi penyaluran kebutuhan masyarakat. Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri pada tahun 2006 sebesar 14.573.447,96 Kg sebelum perbaikan. Setelah perbaikan, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri sebesar 10.598.035,58 Kg.

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) setelah perbaikan untuk meminimalkan penyaluran beras sebagai berikut :

Biaya pengadaan gabah = Rp 1.750,- × 31.421.382,42 Kg = Rp 54.987.419.238,-

Biaya produksi beras = Rp 68,675,- × (29.755.394,25 Kg / 0,635) = Rp 3.218.034.174,-

Biaya pembelian beras dalam negeri = Rp 3550,- × 10.598.035,58 Kg =  
Rp 37.623.026.310,-

Total biaya pengadaan beras setelah perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

Rp 54.987.419.238,- + Rp 3.218.034.174,- + Rp 37.623.026.310,- = Rp 95.828.479.721,-

Biaya pengadaan beras per bulan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras dengan giling gabah = Rp 95.828.479.721,- / 10 = Rp 9.582.847.973,-

#### **4.2.8.4 Kondisi Keempat**

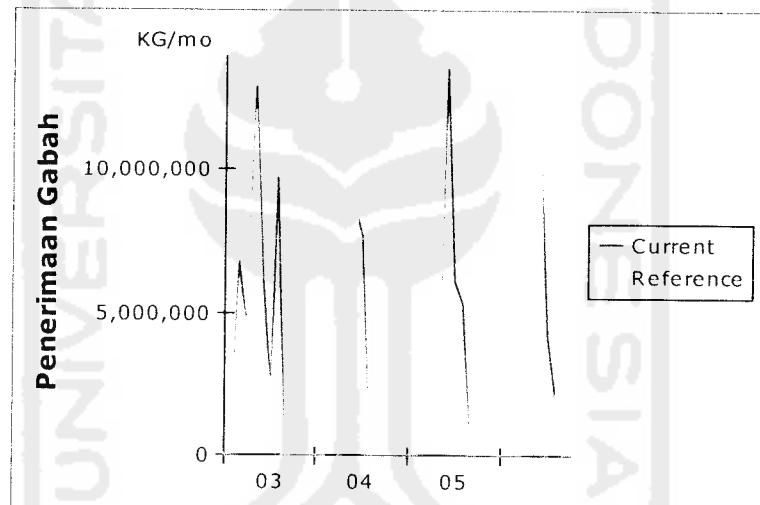
Pada kondisi ini, perbaikan kebijakan dengan memaksimalkan persediaan beras dan meminimalkan kekurangan penyaluran beras.

#### 4.2.8.4.1 Alternatif perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan hasil giling gabah

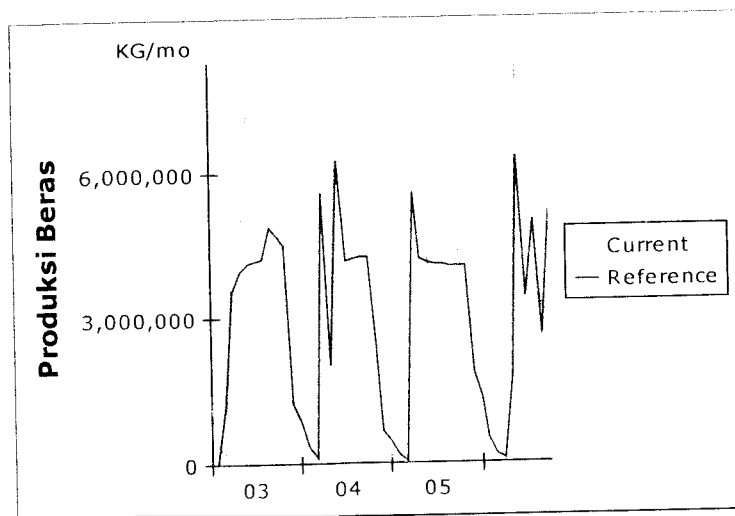
Tabel 4.9 Variabel keputusan untuk memaksimalkan persediaan beras

Variabel	Nilai yang dicapai
Safety stock	4 bulan
Waktu koreksi persediaan beras	1.5 bulan
Waktu koreksi persediaan gabah	0.99 bulan

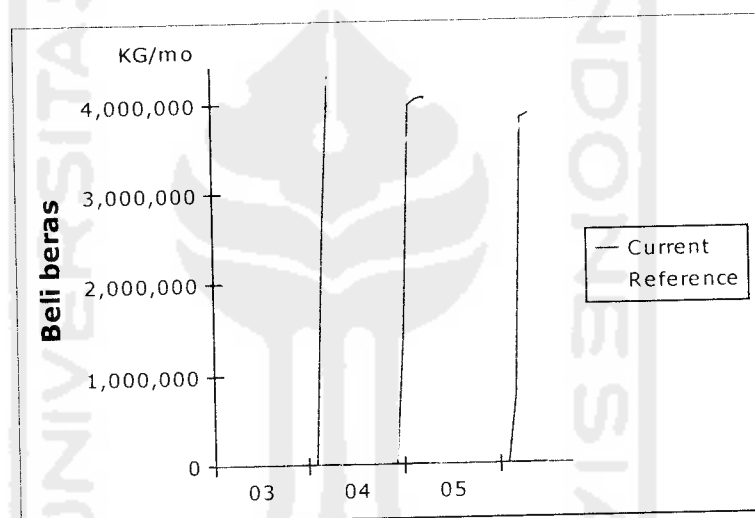
Dengan nilai yang dapat dicapai di atas, dapat diketahui perilaku penerimaan gabah, produksi beras dan pembelian beras.



Gambar 4.35 Perilaku penerimaan gabah beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras



Gambar 4.36 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras



Gambar 4.37 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras

Sebelum perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah, jumlah gabah yang diterima Bulog selama tahun 2006 sebesar 27.318.598,01 Kg sedangkan setelah perbaikan penerimaan gabah sebesar 31.421.382,42 Kg. Beras yang diproduksi Bulog selama tahun 2006 sebesar 26.350.084,01 Kg sebelum perbaikan sedangkan setelah perbaikan, beras yang diproduksi sebesar 30.629.758,15 Kg. Untuk mengatasi kekurangan persediaan beras hasil giling gabah yang akan digunakan untuk



memenuhi penyaluran kebutuhan masyarakat, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri pada tahun 2006 sebesar 16.008.534,27 Kg sebelum perbaikan. Setelah perbaikan, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri sebesar 10.604.789,82 Kg.

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) sebelum perbaikan sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.800,- \times 27.318.598,01 \text{ Kg} = \text{Rp } 49.173.476.417,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68.675,- \times (26.350.084,01 \text{ Kg} / 0,635) = \text{Rp } 2.849.751.212,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 16.008.534,27 \text{ Kg} = \text{Rp } 56.830.296.642,-$$

Total biaya pengadaan beras sebelum perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

$$\text{Rp } 49.173.476.417,- + \text{Rp } 2.849.751.212,- + \text{Rp } 56.830.296.642,- = \text{Rp } 108.853.524.270,-$$

$$\text{Biaya pengadaan beras per bulan sebelum perbaikan} = \text{Rp } 108.853.524.270,- / 10 = \text{Rp } 10.885.352.427,-$$

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.800,- \times 31.421.382,42 \text{ Kg} = \text{Rp } 56.558.488.359,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68.675,- \times (30.629.758,15 \text{ Kg} / 0,635) = \text{Rp } 3.312.596.285,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 10.604.789,82 \text{ Kg} = \text{Rp } 37.647.003.872,-$$

Total biaya pengadaan beras setelah perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

Rp 56.558.488.359,- + Rp 3.312.596.285,- + Rp 37.647.003.872,- = Rp 97.518.088.516,-

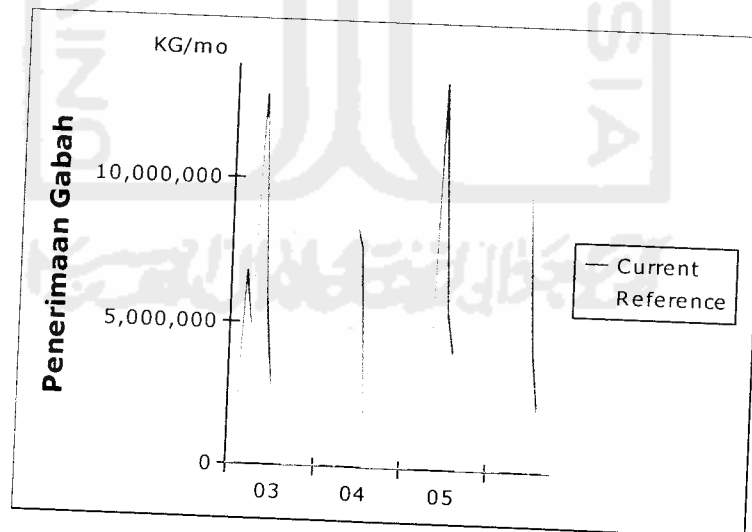
Biaya pengadaan beras per bulan setelah perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah = Rp 97.518.088.516,- / 10 = Rp 9.751.808.852,-

#### 4.2.8.4.2 Alternatif perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

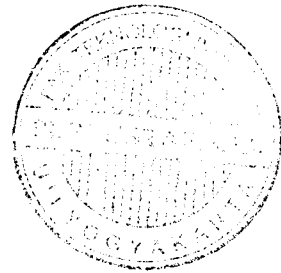
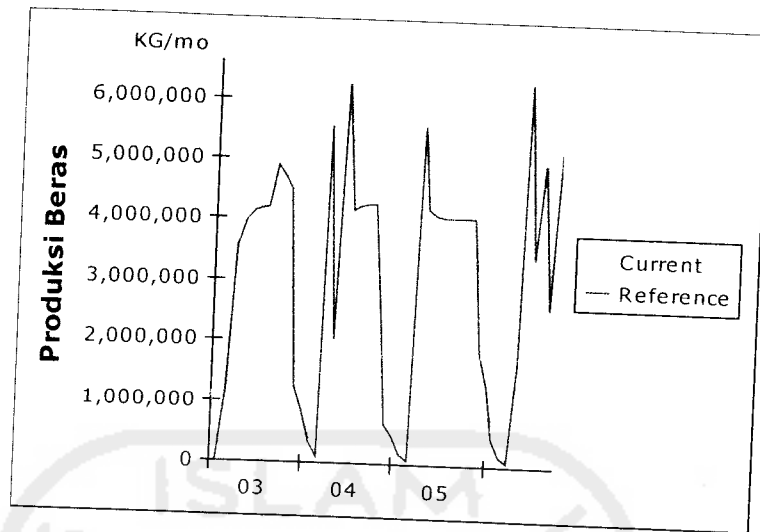
Tabel 4.10 Variabel keputusan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

Variabel	Nilai yang dicapai
Safety stock	2.91 bulan
Waktu koreksi persediaan beras	1.34 bulan
Waktu koreksi persediaan gabah	1.27 bulan

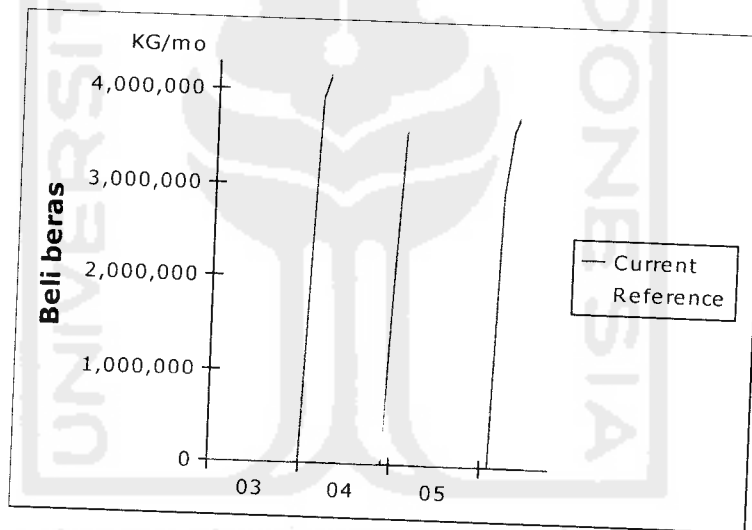
Dengan nilai yang dapat dicapai di atas, dapat diketahui perilaku penerimaan gabah, produksi beras dan pembelian beras.



Gambar 4.38 Perilaku penerimaan gabah sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras



Gambar 4.39 Perilaku produksi beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras



Gambar 4.40 Perilaku beli beras sebelum dan setelah perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras

Sebelum perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah, jumlah gabah yang diterima Bulog selama tahun 2006 sebesar 27.318.598,01 Kg sedangkan setelah perbaikan penerimaan gabah sebesar 31.421.382,42 Kg. Beras yang diproduksi Bulog selama tahun 2006 sebesar 26.350.084,01 Kg sebelum perbaikan

sedangkan setelah perbaikan, beras yang diproduksi sebesar 28.754.989,55 Kg. Untuk mengatasi kekurangan persediaan beras hasil giling gabah yang akan digunakan untuk memenuhi penyaluran kebutuhan masyarakat, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri pada tahun 2006 sebesar 16.008.534,27 Kg sebelum perbaikan. Setelah perbaikan, Bulog mengadakan pembelian beras dalam negeri sebesar 12.514.836,38 Kg.

Biaya pengadaan beras untuk memenuhi kebutuhan penyaluran (hasil giling gabah dan pembelian dalam negeri) setelah perbaikan untuk meminimumkan kekurangan penyaluran beras sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengadaan gabah} = \text{Rp } 1.800,- \times 31.421.382,42 \text{ Kg} = \text{Rp } 56.558.488.359,-$$

$$\text{Biaya produksi beras} = \text{Rp } 68.675,- \times (28.754.989,55 \text{ Kg} / 0,635) = \text{Rp } 3.109.840.799,-$$

$$\text{Biaya pembelian beras dalam negeri} = \text{Rp } 3550,- \times 12.514.836,38 \text{ Kg} = \text{Rp } 44.427.669.137,-$$

Total biaya pengadaan beras setelah perbaikan yang dikeluarkan pada tahun 2006 :

$$\text{Rp } 56.558.488.359,- + \text{Rp } 3.109.840.799,- + \text{Rp } 44.427.669.137,- = \text{Rp } 104.095.998.295,-$$

$$\text{Biaya pengadaan beras per bulan setelah perbaikan untuk meminimumkan kekurangan penyaluran beras dengan giling gabah} = \text{Rp } 104.095.998.295,- / 10 = \text{Rp } 10.409.599.830,-$$

Keterangan gambar :

Current : Output model setelah perbaikan

Reference : Output model sebelum perbaikan

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Perbandingan Keempat Kondisi**

Dari keempat kondisi tersebut, kondisi pertama merupakan kondisi yang paling baik karena pada kondisi tersebut, Bulog dapat memenuhi kebutuhan penyaluran beras ke masyarakat dengan memproduksi gabah yang dimiliki. Sehingga perusahaan tidak perlu membeli beras dari petani langsung atau dari wilayah lain. Pada kondisi kedua, Bulog tidak dapat memenuhi kebutuhan penyaluran beras selama 13 bulan jika hanya mengiling gabah yang dimiliki. Pada kondisi ketiga, Bulog tidak dapat memenuhi kebutuhan penyaluran beras selama 11 bulan jika hanya mengiling gabah yang dimiliki di gudang. Pada kondisi keempat, Bulog tidak dapat memenuhi kebutuhan penyaluran beras selama 16 bulan jika hanya mengiling gabah.

#### **5.2 Analisa Perbaikan Kebijakan**

##### **5.2.1 Kondisi pertama**

Pada kondisi pertama, tidak ada alternatif perbaikan kebijakan untuk Bulog karena kebutuhan penyaluran beras sudah dapat dipenuhi oleh Bulog dengan mengiling gabah yang dimiliki di gudang.

### 5.2.2 Kondisi Kedua

Dengan nilai yang dapat dicapai setelah perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras (tabel 4.5) dan perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras (tabel 4.6), dapat diketahui biaya yang dikeluarkan oleh Bulog dalam pengadaan beras (dari giling gabah dan pembelian beras) sebagai berikut :

Tabel 5.1 Perbandingan biaya pengadaan beras per bulan

	Biaya pengadaan beras
Sebelum perbaikan	Rp 11.644.793.387,-
Alternatif kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras	Rp 10.337.101.115,-
Alternatif kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras	Rp 11.176.821.962,-

Pada kondisi kedua, alternatif perbaikan kebijakan yang paling baik yaitu perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah dimana periode safety stocknya 4 bulan, waktu koreksi persediaan beras selama 1,5 bulan, waktu koreksi persediaan gabahnya selama 1,06 bulan.. Dengan perbaikan tersebut, Bulog dapat mengefisiensi biaya pengadaan beras per bulan sebesar Rp 1.307.692.272,- dari kondisi sebelum perbaikan.

### 5.2.3 Kondisi Ketiga

Dengan nilai yang dapat dicapai setelah perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras (tabel 4.7) dan perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras (tabel 4.8), dapat diketahui biaya yang dikeluarkan oleh Bulog dalam pengadaan beras (dari giling gabah dan pembelian beras) sebagai berikut :

Tabel 5.2 Perbandingan biaya pengadaan beras per bulan

	Biaya pengadaan beras
Sebelum perbaikan	Rp 10.987.895.405,-
Alternatif kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras	Rp 9.594.701.940,-
Alternatif kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras	Rp 9.582.847.973,-

Pada kondisi ketiga, alternatif perbaikan kebijakan yang paling baik yaitu perbaikan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras dengan giling gabah dimana periode safety stocknya. 2,91 bulan, waktu koreksi persediaan beras selama 1,34 bulan, dan waktu koreksi persediaan gabah selama 1,27 bulan. Dengan perbaikan tersebut, Bulog dapat mengefisiensi biaya pengadaan beras per bulan sebesar Rp 1.405.047.432,- dari kondisi sebelum perbaikan.

#### 5.2.4 Kondisi Keempat

Dengan nilai yang dapat dicapai setelah perbaikan kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras (tabel 4.9) dan perbaikan kebijakan untuk meminimalkan kekurangan penyaluran beras (tabel 4.10), dapat diketahui biaya yang dikeluarkan oleh Bulog dalam pengadaan beras (dari giling gabah dan pembelian beras) sebagai berikut :

Tabel 5.3 Perbandingan biaya yang dikeluarkan Bulog dalam pengadaan beras

	Biaya pengadaan beras
Sebelum perbaikan	Rp 10.885.352.427,-
Alternatif kebijakan untuk memaksimalkan persediaan beras	Rp 9.751.808.852,-
Alternatif kebijakan untuk meminimumkan kekurangan penyaluran beras	Rp 10.409.599.830,-

Pada kondisi keempat, alternatif perbaikan kebijakan yang paling baik yaitu perbaikan untuk memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah dimana periode safety stocknya 4 bulan, waktu koreksi persediaan beras selama 1,5 bulan, dan waktu koreksi persediaan gabahs selama 0,99 bulan.. Dengan perbaikan tersebut, Bulog dapat mengefisiensi biaya pengadaan beras per bulan sebesar Rp 1.133.543.575,- dari kondisi sebelum perbaikan.



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap sistem pengadaan dan persediaan beras di Perum Bulog Sub Divre IIPati yaitu faktor kebijakan dari Bulog mengenai penentuan besarnya harga gabah.
2. Persediaan gabah akan mengalami kenaikan pada saat musim panen yaitu antara bulan Maret – Agustus serta akan mengalami penurunan pada saat tidak ada panen yaitu bulan September – Februari. Dengan meningkatnya persediaan gabah maka menyebabkan produksi beras juga meningkat sehingga akan meningkatkan persediaan beras dan sebaliknya menurunnya persediaan gabah maka menyebabkan menurunnya produksi beras sehingga akan menyebabkan menurunnya persediaan beras jika Bulog memprioritaskan giling gabah.
3. Kebijakan yang dapat diambil Bulog yaitu perbaikan dengan memaksimalkan persediaan beras dan meminimalkan kekurangan penyaluran beras. Pada kondisi pertama, tidak ada alternatif perbaikan kebijakan karena Bulog sudah dapat memenuhi kebutuhan penyaluran dengan mengiling gabah yang dimiliki di gudang.. Pada kondisi kedua, alternatif perbaikan kebijakan yang paling baik yaitu memaksimalkan persediaan beras dengan giling gabah karena mampu mengefisiensi biaya pengadaan beras per bulan sebesar Rp 1.307.692.272,- dari kondisi awal. Pada kondisi ketiga, alternatif perbaikan kebijakan yang paling baik yaitu meminimalkan kekurangan penyaluran beras karena mampu mengefisiensi

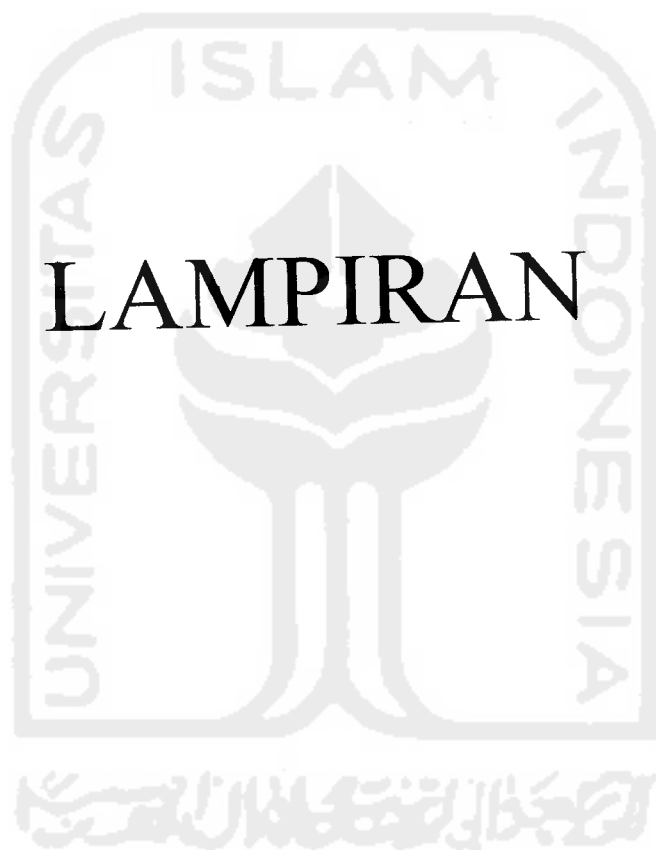
biaya pengadaan beras sebesar 1.405.047.432,- dari kondisi awal. Pada kondisi keempat, alternatif perbaikan kebijakan yang paling baik yaitu memaksimalkan persediaan beras karena mampu mengefisiensi biaya pengadaan beras sebesar Rp 1.133.543.575,- dari kondisi awal.

## 6.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pembuatan model sistem dinamis untuk persediaan beras dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang belum dapat diidentifikasi dalam penelitian ini. Misalnya, faktor musim, keadaan supplier, dan kapasitas panen.
2. Penelitian dapat dikembangkan dengan melibatkan 2 rantai manajemen persediaan beras atau lebih, misalnya Sub Divre Pati dengan Dolog atau Sub Dolog lain untuk menentukan besarnya beras yang harus dimove untuk memenuhi kekurangan persediaan beras.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Forrester, J.W., (1968). *the system dynamic*. Massachusset Institute of Technology (MIT), Cambridge, Massachusset. USA.
- Robert, Nancy., Andersen, David F., Deal, Ralph M., Garct, Michael S., Shaffer, William A., (1983). *introduction to computer simulation : the system dynamics approach*. Addisson-Wesley Publishing Company, California.
- Senge, Peter M., (1990). *the fifth discipline : the art and practice of the learning organization*. Currency book, New York.
- Togar Simatupang, (1994). *pemodelan sistem*. Studio manajemen jurusan teknik industri ITB, Bandung.
- Sterman, John D., (2000). *business dynamic – system thinking and modeling for a complex world*. McGraw-Hill, New York.
- Chung, W. Chen, (1999). A system dynamics simulation in the system support organization of a speedy printing company. *A Thesis/Project Submitted in Partial Fulfillment for The Degree of Master of Science in System Management College of Noter Dame*.
- Powersim software AS, (2003). Powersim studio 2003 : User's guide, [www.powersim.com](http://www.powersim.com).
- Powersim software AS, (2003). Powersim studio 2003 : Reference manual, [www.powersim.com](http://www.powersim.com).
- Walpole, Ronald E., (1995). *ilmu peluang dan statistika untuk insinyur dan ilmuwan*. ITB, Bandung.



# LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

(Output Model Awal)

Kondisi Pertama

Persediaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	1795000	32252729.19	33183953.16	33774111.68
Februari	1795000	32252729.19	33183953.16	33774111.68
Maret	1795000	32252729.19	33183953.16	33774111.68
April	16929477.17	51501400.91	52522906.96	38083741.29
Mei	26120391.13	57513055.55	70342766.17	48181917.18
Juni	17885651.77	80000000	79424031.1	72415852.44
Juli	59201314.66	77665289.51	79644679.78	80000000
Agustus	64328754.61	76545815.3	77285800.97	78352253.21
September	75785885.84	76023664.13	76424810.2	75642118.8
Oktober	70893477.49	71856743.09	72535358.78	73273512.38
November	66300551.75	67620258.46	68531201.86	
Desember	61580389.86	63358383.12	64485177.43	

Persediaan Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	20452422.47	31250282.56	32001160.59	32455488.17
Februari	14416742.47	26884408.56	27931070.59	28161003.17
Maret	10190448.47	22518534.56	23860980.59	24666518.17
April	7103979.47	18152660.56	19790890.59	20772033.17
Mei	6117748.58	13736786.56	15720800.59	16877548.17
Juni	6167274.30	9420912.56	11650710.59	12983063.17
Juli	6075851.19	7389749.06	7935940.82	9088578.17
Agustus	6042481.75	6567463.76	6580049.85	6841839.96
September	6030301.91	6267329.62	6085149.64	6631506.16
Oktober	6344416.27	6157780.66	5904511.07	5546247.57
November	6459068.01	6117793.29	5838177.99	
Desember	6500915.89	6103200.63	5814512.42	

Penyaluran Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun	2003	2004	2005	2006
	Januari		6035680	4365874	4070090
Februari		4226294	4365874	4070090	3894485
Maret		4226294	4365874	4070090	3894485
April		4226294	4365874	4070090	3894485
Mei		4226294	4365874	4070090	3894485
Juni		4226294	4365874	4070090	3894485
Juli		4226294	4276470	4070090	3894485
Agustus		4226294	4276470	4070090	4568215
September		4578294	4276470	4070090	3453865
Oktober		4578294	4276470	4070090	4568255
November		4578294	4276470	4070090	
Desember		4578294	4276470	4070090	

Produksi Beras (Kg/bulan)

	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	1139825	0	0	0
April	3540063.10	0	0	0
Mei	3975819.72	0	0	0
Juni	4134870.89	2334710.49	355320.22	0
Juli	4192924.56	3454184.70	2714199.03	1647746.79
Agustus	4214114.16	3976335.87	3575189.80	4357881.20
September	4892408.36	4166921.04	3889451.43	2368606.41
Oktober	4692945.74	4236484.63	4004156.92	5180658.57
November	4620141.89	4261875.34	4046024.43	
Desember	29327660.67	30174429.96	30711065.75	

Kondisi Kedua

Persediaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	1795000	1357791.30	1803618.05	1944015.33
Februari	1795000	495593.82	658320.59	709565.60
Maret	1795000	180891.75	240287.01	258991.44
April	6697760.91	19314697.21	19426658.56	4404161.48
Mei	14018685.01	17082301.95	29589886.06	11705694.83
Juni	15744285.54	14000283.66	26698325.75	22346834.59
Juli	16374129.74	15433214.65	23058399.08	18511225.62
Agustus	16604022.87	15937130.03	19145318.70	15337099.61
September	16687933.86	16222782.21	15890654.50	19261282.83
Oktober	11795525.50	11979878.55	11841482.11	16596217.69
November	7102579.76	7715660.27	7779027.04	
Desember	2592441.61	3443662.15	3711723.79	

Persediaan Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	20452422.47	3047268.48	3460956.12	3499899.73
Februari	14416742.47	862197.47	1145297.46	1234449.74
Maret	10190448.47	314702.08	418033.57	450574.15
April	7103979.47	114866.26	152582.25	164459.57
Mei	6417748.58	8244049.90	7656631.72	2796642.54
Juni	6167274.30	6960194.18	6478102.03	5643125.91
Juli	6075851.19	6491586.85	6047938.69	5584249.88
Agustus	6042481.75	6239634.55	5890929.07	5562760.13
September	6030301.91	6147671.96	5833620.56	6164642.02
Oktober	6344416.27	6114105.62	5812702.95	5375842.16
November	6459068.01	6101853.90	5805068.03	
Desember	6390912.16	6097382.02	5802281.28	

Penyaluran Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun	2003	2004	2005	2006
	Januari		6035680	3047268.48	3460956.12
Februari		4226294	862197.47	1145297.46	1234449.74
Maret		4226294	314702.08	418033.57	450574.15
April		4226294	114866.26	152582.25	164459.57
Mei		4226294	4365874	4070090	2796642.54
Juni		4226294	4365874	4070090	3894485
Juli		4226294	4276470	4070090	3894485
Agustus		4226294	4276470	4070090	4568215
September		4578294	4276470	4070090	3453865
Oktober		4578294	4276470	4070090	4568255
November		4578294	4276470	4070090	
Desember		4578294	4276470	4070090	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun	2003	2004	2005	2006
	Januari		0	862197.47	1145297.46
Februari		0	314702.08	418033.57	450574.15
Maret		1139825	114866.26	152582.25	164459.57
April		3540063.10	8244049.90	7656631.72	2796642.54
Mei		3975819.72	3082018.29	2891560.31	5643125.91
Juni		4134870.89	3897266.66	3639926.66	3835608.97
Juli		4192924.56	4024517.70	3913080.38	3872995.25
Agustus		4214114.16	4184507.41	4012781.49	5170096.89
September		4892408.36	4242903.66	4049172.39	2665065.14
Oktober		4692945.74	4264218.28	4062455.07	5288866.00
November		4510138.15	4271998.12	4067303.25	
Desember		1234650.32	1640044.10	1767708.45	



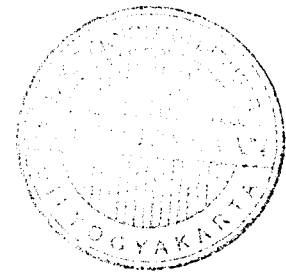
Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6042585.909	19248671.72	0	4309629.606
April	10860987.2	6011654.637	19338953.8	10098175.89
Mei	5701420.257	0	17819859.21	16284265.66
Juni	4764715.084	5330197.655	0	0
Juli	4422817.696	4528433.076	0	698869.2418
Agustus	4298025.149	4470159.594	0	9094280.117
September	0	0	758117.2925	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0		0	
			0	

Beli Beras (Kg)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	1318605.523	609133.88	394585.2667
Februari	0	3503676.53	2924792.539	2660035.264
Maret	0	4051171.923	3652056.427	3443910.85
April	0	4251007.742	3917507.746	3730025.434
Mei	0	0	0	1097842.458
Juni	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Kondisi Ketiga



Persediaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	1795000	4549883.71	1017007.45	4906066.39
Februari	1795000	1660707.55	371207.72	1790714.23
Maret	1795000	606158.26	135490.82	653610.69
April	7408658.24	8928983.11	8816507.60	238567.90
Mei	8294005.00	3269687.57	10986986.94	2782655.94
Juni	17291634.40	12362702.01	8815938.70	12998875.97
Juli	19369003.65	14656044.36	18292910.32	17305742.98
Agustus	17360611.79	18123069.40	20324527.75	17988101.46
September	22892624.79	13864144.62	21580875.46	15019180.69
Oktober	18000216.43	9594078.63	17508506.58	12414409.10
November	13307270.69	5319946.10	13437584.80	
Desember	8687128.80	1941780.32	9367191.19	

Persediaan Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	20452422.47	6059866.99	1846153.81	6191539.74
Februari	14416742.47	4583169.14	645799.73	5412406.90
Maret	10190448.47	1271844.44	235716.90	2655025.43
April	7103979.47	384910.49	86036.67	415042.79
Mei	6417748.58	5669904.28	5598482.32	151490.62
Juni	6167274.30	3380281.88	5726877.50	1766986.52
Juli	6075851.19	6170510.97	5773741.74	6296957.48
Agustus	6042481.75	6122441.86	5790847.18	5822898.41
September	6030301.91	6104896.63	5797090.67	6259592.49
Oktober	6344416.27	6098492.62	5799369.55	5410499.09
November	6459068.01	6096155.16	5800201.33	
Desember	6500915.89	5197850.93	5800504.94	

Penyaluran Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	6035680	4365874	1846153.81	3894485
Februari	4226294	4365874	645799.73	3894485
Maret	4226294	1271844.44	235716.90	2655025.43
April	4226294	384910.49	86036.67	415042.79
Mei	4226294	4365874	4070090	151490.62
Juni	4226294	3380281.88	4070090	1766986.52
Juli	4226294	4276470	4070090	3894485
Agustus	4226294	4276470	4070090	4568215
September	4578294	4276470	4070090	3453865
Oktober	4578294	4276470	4070090	4568255
November	4578294	4276470	4070090	
Desember	4578294	4276470	4070090	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	2889176.16	645799.73	3115352.16
Februari	0	1054549.30	235716.90	1137103.54
Maret	1139825	384910.49	86036.67	415042.79
April	3540063.10	5669904.28	5598482.32	151490.62
Mei	3975819.72	2076251.60	4198485.17	1766986.52
Juni	4134870.89	6170510.97	4116954.24	6296957.48
Juli	4192924.56	4228400.88	4087195.45	3420425.92
Agustus	4214114.16	4258924.77	4076333.49	5004909.09
September	4892408.36	4270065.99	4072368.87	2604771.59
Oktober	4692945.74	4274132.54	4070921.79	5266858.86
November	4620141.89	3378165.77	4070393.60	
Desember	4137245.09	924772.88	4461124.81	

Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6753483.237	8707735.351	8767053.449	0
April	4425409.863	10608.72996	7768961.667	2695578.659
Mei	12973449.13	11169266.04	2027436.934	11983206.55
Juni	6212240.141	8463853.332	13593925.85	10603824.49
Juli	2184532.702	7695425.914	6118812.877	4102784.412
Agustus	9746127.153	0	5332681.2	2035988.312
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Beli Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	2223936.194	0
Februari	0	0	3424290.272	0
Maret	0	3094029.56	3834373.099	1239459.565
April	0	3980963.507	3984053.331	3479442.209
Mei	0	0	0	3742994.381
Juni	0	985592.1171	0	2127498.476
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Kondisi Keempat

Persediaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	1795000	1357791.30	718071.66	2058133.04
Februari	1795000	495593.82	262096.16	751218.56
Maret	1795000	180891.75	95665.10	274194.77
April	6697760.91	8773760.84	8801971.21	100081.09
Mei	7583107.67	3213031.44	10981681.16	2732108.26
Juni	15744285.54	12342022.52	8804771.48	12980426.07
Juli	16374129.74	14549930.20	16311651.76	17266910.98
Agustus	14365737.88	16529674.87	16188426.85	13859427.68
September	16687933.86	12290551.72	16143449.75	10895230.97
Oktober	11795525.50	8027713.32	12070976.84	8292183.66
November	7102579.76	3756218.86	8000017.08	
Desember	2592441.61	1371019.88	3929609.62	

Persediaan Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	20452422.47	3047268.48	652948.22	3601883.55
Februari	14416742.47	862197.47	455975.51	1306914.48
Maret	10190448.47	314702.08	166431.06	477023.79
April	7103979.47	114866.26	60747.34	174113.68
Mei	6417748.58	5571338.13	5589251.72	63551.49
Juni	6167274.30	3245739.09	5723508.33	1734888.74
Juli	6075851.19	6255945.65	5772511.99	6317339.57
Agustus	6042481.75	6153625.51	5790398.33	5830337.87
September	6030301.91	6116278.66	5796926.84	6262307.90
Oktober	6344416.27	6102647.06	5799309.75	5411490.21
November	6459068.01	6097671.53	5800179.51	
Desember	6390912.16	4206400.50	5800496.97	

Penyaluran Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	6035680	3047268.48	652948.22	3601883.55
Februari	4226294	862197.47	455975.51	1306914.48
Maret	4226294	314702.08	166431.06	477023.79
April	4226294	114866.26	60747.34	174113.68
Mei	4226294	4365874	4070090	63551.49
Juni	4226294	3245739.09	4070090	1734888.74
Juli	4226294	4276470	4070090	3894485
Agustus	4226294	4276470	4070090	4568215
September	4578294	4276470	4070090	3453865
Oktober	4578294	4276470	4070090	4568255
November	4578294	4276470	4070090	
Desember	4578294	4206400.50	4070090	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	862197.47	455975.51	1306914.48
Februari	0	314702.08	166431.06	477023.79
Maret	1139825	114866.26	60747.34	174113.68
April	3540063.10	5571338.13	5589251.72	63551.49
Mei	3975819.72	2040274.96	4204346.61	1734888.74
Juni	4134870.89	6255945.65	4119093.66	6317339.57
Juli	4192924.56	4174149.87	4087976.34	3407483.30
Agustus	4214114.16	4239123.15	4076618.51	5000185.03
September	4892408.36	4262838.40	4072472.91	2603047.31
Oktober	4692945.74	4271494.47	4070959.76	5265536.62
November	4510138.15	2385198.97	4070407.46	
Desember	1234650.32	652948.22	1871476.58	

Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6042585.909	8707735.351	8767053.449	0
April	4425409.863	10608.72996	7768961.667	2695578.659
Mei	12136997.6	11169266.04	2027436.934	11983206.55
Juni	4764715.084	8463853.332	11625973.94	10603824.49
Juli	2184532.702	6153894.535	3964751.419	0
Agustus	6536310.143	0	4031641.418	2035988.312
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Beli Beras (Kg)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	1318605.523	3417141.781	292601.4482
Februari	0	3503676.527	3614114.494	2587570.521
Maret	0	4051171.923	3903658.94	3417461.215
April	0	4251007.742	4009342.663	3720371.318
Mei	0	0	0	3830933.506
Juni	0	1120134.906	0	2159596.257
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	70069.49846	0	

LAMPIRAN 2

(Output Model Perbaikan Kebijakan dengan Memaksimalkan Persediaan Beras)

Kondisi Kedua

Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	16274302.17	19248671.72	19338953.8	4309629.606
April	12730977.07	6011654.637	17819859.21	10098175.89
Mei	9057693.708	18310586.26	4494703.729	24233935.26
Juni	2443628.175	2548162.772	1339729.577	5600715.111
Juli	2933696.732	1652948.429	2323276.906	872075.4076
Agustus	3465572.736	3402521.432	3052782.328	9094280.117
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	1139825	1158557.23	1892854.78	1925872.03
Februari	416036.13	422873.39	690892	702943.29
Maret	151853.19	154348.79	252175.58	256574.30
April	7487028.97	10228244.34	8425630.39	2830264.42
Mei	6106651.17	6759363.19	6581784.96	7445388.21
Juni	5310633.30	5746119.43	5518500.76	6740110.89
Juli	4851596.33	4934729.37	4905340.20	5535462.60
Agustus	4586885.01	4656066.24	4551750.95	6552056.28
September	5328314.82	4495370.50	4347847.81	2881781.14
Oktober	5010806	4402702.62	4230263.67	5954513.91
November	4827709.26	4349264.14	4162456.82	
Desember	1659031.84	2710531.91	2757811.97	



Beli Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	0	0	0	0.00
April	0	2331837.106	0	0
Mei	0	0	0	388717.3287
Juni	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0.00
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Kondisi Ketiga

Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6753483.237	8707735.351	8767053.449	0
April	4425409.863	10608.72996	7768961.667	2695578.659
Mei	12973449.13	11169266.04	2027436.934	11983206.55
Juni	6212240.141	8463853.332	13593925.85	10603824.49
Juli	2184532.702	7695425.914	6118812.877	4102784.412
Agustus	9746127.153	0	5332681.2	2035988.312
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	1139825	486802.73	112488.82	621286.08
Februari	416036.13	177682.99	41058.418	226769.42
Maret	151853.19	64854.293	14986.323	82770.838
April	4343888.3	5553083.8	5572548.9	30211.356
Mei	4395654.5	2033612.1	6967271	1722719.6
Juni	7365551.5	7834752.4	3830476.4	8238128.8
Juli	6036599.1	7545522	6853946	6404517.4
Agustus	5270236.6	6161623.3	5675447	7053211.2
September	5722380.9	4416789.7	4995845.9	3170780.5
Oktober	5238050.8	1612128.2	4603942.5	3079363
November	2546455.6	588426.81	3249935.4	
Desember	697092.21	161081.84	889669.81	

Beli Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	1408585.804	0
Februari	0	0	3957601.183	0
Maret	0	2590004.048	4029031.582	757036.6102
April	0	4301019.707	4055103.677	3811714.162
Mei	0	0	0	3864273.644
Juni	0	1145052.118	0	2171765.407
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Kondisi Keempat

Penerimaan Gabah (Kg)

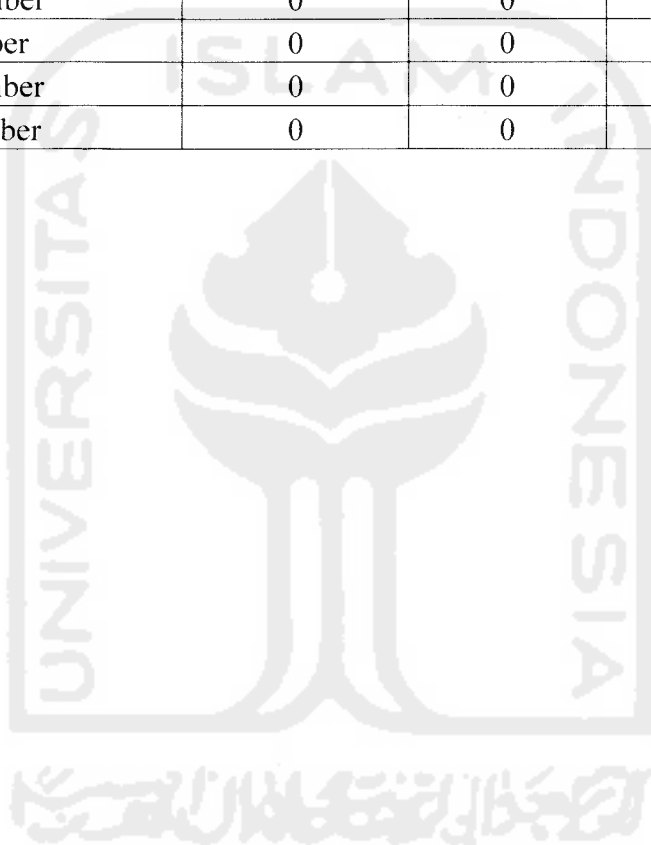
Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6753483.237	8707735.351	8767053.449	0
April	4425409.863	10608.72996	7768961.667	2695578.659
Mei	12973449.13	11169266.04	2027436.934	11983206.55
Juni	6179608.368	8463853.332	13493767	10603824.49
Juli	2184532.702	7695425.914	5535365.953	4102784.412
Agustus	6279386.441	0	4093096.661	2035988.312
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Tahun \ Bulan	2003	2004	2005	2006
Januari	1139825	486802.73	112488.82	621286.08
Februari	416036.13	177682.99	41058.42	226769.42
Maret	151853.19	64854.29	14986.32	82770.84
April	4343888.27	5553083.76	5572548.95	30211.36
Mei	4395654.48	2033612.12	6967271.02	1722719.59
Juni	7365551.46	7834752.36	3830476.38	8238128.81
Juli	6036599.14	7545521.97	6853946.01	6404517.37
Agustus	5270236.63	6161623.30	5675446.97	7053211.20
September	5722380.92	4416789.69	4995845.85	3170780.48
Oktober	5238050.79	1612128.24	4603942.54	3079363.00
November	2546455.55	588426.81	3249935.36	
Desember	697092.21	161081.84	889669.81	

Beli Beras (Kg)

Tahun Bulan	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6753483.237	8707735.351	8767053.449	0
April	4425409.863	10608.72996	7768961.667	2695578.659
Mei	12973449.13	11169266.04	2027436.934	11983206.55
Juni	6212240.141	8463853.332	13593925.85	10603824.49
Juli	2184532.702	7695425.914	6118812.877	4102784.412
Agustus	9746127.153	0	5332681.2	2035988.312
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	



LAMPIRAN 3

(Output Model Perbaikan Kebijakan dengan Meminimalkan kekurangan Penyaluran

Beras)

Kondisi Kedua

Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	9728752.372	19248671.72	19338953.8	4309629.606
April	10762058.07	6011654.637	17478957.28	10098175.89
Mei	5698069.436	5307048.242	0	16720799.81
Juni	4579298.928	4676653.345	0	1824278.385
Juli	4321752.457	3758089.097	1050695.803	2760212.743
Agustus	4257173.362	4295295.124	3445048.91	8802663.769
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	1139825	1378403.95	1873786.67	1891620.34
Februari	416036.13	503117.44	683932.13	690441.42
Maret	151853.19	183637.87	249635.23	252011.12
April	4171678.80	7981365.18	7403430.81	2828598.86
Mei	4197583.25	4282836.43	4010324.39	5855674.95
Juni	4211201.01	4322221.86	4038671.73	4419906.87
Juli	4218359.74	4177701.07	4053573.68	4170694.79
Agustus	4222123.03	4224548.02	4061407.51	5284790.25
September	4874624.05	4249175.06	4065525.69	2885509.19
Oktober	4734072.17	4262121.28	4067690.58	5214562.43
November	4660185.25	4268927.00	4068828.65	
Desember	1973848.14	2683226.73	2708764.20	

Beli Beras (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	1862445.83	204838.6901	0
Maret	0	3862756.559	3386157.867	3183895.992
April	0	4182236.134	3820454.771	3642473.881
Mei	0	0	0	1065886.141
Juni	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Kondisi Ketiga

Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6753483.237	8707735.351	8767053.449	0
April	4425409.863	10608.72996	7768961.667	2695578.659
Mei	12973449.13	11169266.04	2027436.934	11983206.55
Juni	6212240.141	8463853.332	13593925.85	10603824.49
Juli	2184532.702	7695425.914	6118812.877	4102784.412
Agustus	9746127.153	0	5332681.2	2035988.312
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Produksi Beras (Kg/bulan)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	1139825	2358899.24	467747.31	2625848.57
Februari	416036.13	860998.22	170727.77	958434.73
Maret	151853.19	314264.35	62315.64	349828.68
April	4171678.80	5644118.44	5589824.15	127687.47
Mei	4197583.25	2066839.77	4870533.54	1758298.37
Juni	4211201.01	6481864.15	4490876.32	6363327.62
Juli	4218359.74	4828837.23	4291293.77	4179122.87
Agustus	4222123.03	4566844.73	4186374.93	5289220.82
September	4874624.05	4429117.51	4131219.99	2887838.30
Oktober	4734072.17	4356715.49	4102225.52	5215786.82
November	4660185.25	2446777.05	4086983.37	
Desember	3377898.67	669805.22	3760165.02	

Beli Beras (Kg)

Bulan	Tahun			
	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	1408585.804	0
Februari	0	0	3957601.183	0
Maret	0	2590004.048	4029031.582	757036.6102
April	0	4301019.707	4055103.677	3811714.162
Mei	0	0	0	3864273.644
Juni	0	1145052.118	0	2171765.407
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

Kondisi Keempat

Penerimaan Gabah (Kg)

Bulan \ Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari	0	0	0	0
Februari	0	0	0	0
Maret	6753483.237	8707735.351	8767053.449	0
April	4425409.863	10608.72996	7768961.667	2695578.659
Mei	12973449.13	11169266.04	2027436.934	11983206.55
Juni	6179608.368	8463853.332	13493767	10603824.49
Juli	2184532.702	7695425.914	5535365.953	4102784.412
Agustus	6279386.441	0	4093096.661	2035988.312
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0
November	0	0	0	
Desember	0	0	0	

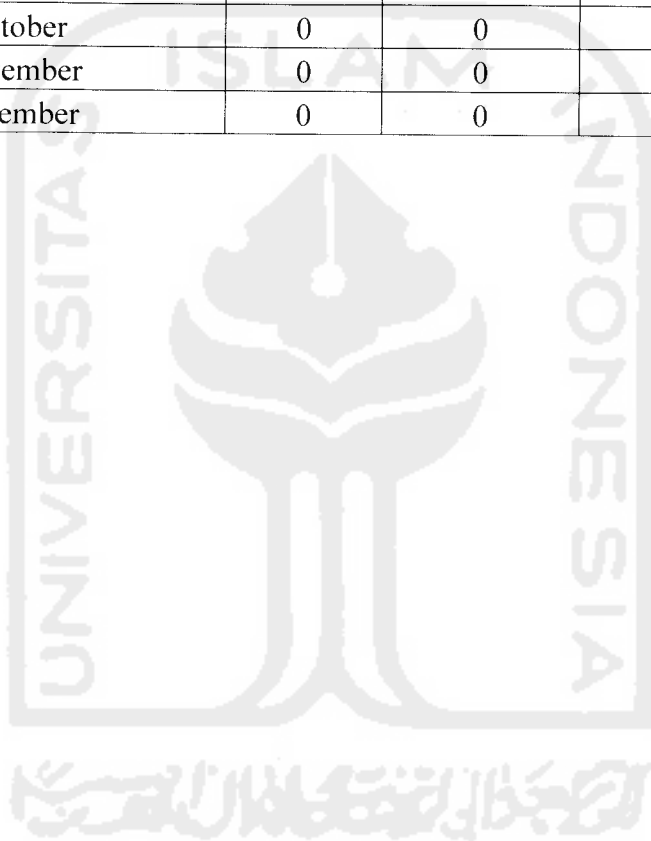
Produksi Beras (Kg/bulan)

	2003	2004	2005	2006
Januari	1139825	1195073.56	465966.28	1986186.49
Februari	416036.13	436201.85	170077.69	724958.07
Maret	151853.19	159213.68	62078.36	264609.70
April	4171678.80	5587524.94	5589737.54	96582.54
Mei	4197583.25	2046183.15	5387793.58	1746945.07
Juni	4211201.01	6518504.54	6914125.03	6368712.59
Juli	4218359.74	4811458.37	8440456.47	4176568.73
Agustus	4222123.03	4557708.81	9966787.92	5287878.13
September	4874624.05	4424314.84	11493119.36	2887132.46
Oktober	4734072.17	4354190.77	13019450.81	5215415.77
November	4660185.25	2437460.50	14545782.26	
Desember	1711322.52	667254.81	16072113.70	



Beli Beras (Kg)

Bulan	Tahun	2003	2004	2005	2006
	Januari		0	0	1958017.354
Februari		0	2308301.835	3604123.723	0
Maret		0	3929672.151	3900012.309	2939518.685
April		0	4206660.325	4008011.643	3629875.305
Mei		0	0	0	3797902.461
Juni		0	1098039.914	0	2147539.925
Juli		0	0	0	0
Agustus		0	0	0	0
September		0	0	0	0
Oktober		0	0	0	0
November		0	0	0	
Desember		0	0	0	



## LAMPIRAN 4 (Formulasi Model)

### Formulasi Model Pada Kondisi Kedua

**Pengadaan gabah** = IF (TIME < STARTTIME + 1 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 2 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 8 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 12 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 13 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 14 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 20 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 24 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 25 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 26 <<mo>>,'Tidak Panen' ,IF (TIME < STARTTIME + 32 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 36 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 37 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 38 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 44 <<mo>>,'Panen, IF (TIME < STARTTIME + 46 <<mo>>,'Tidak Panen','Tidak Panen'))))))))))))

**Penerimaan gabah** = IF('Harga Gabah Bulog'<'Harga Gabah Pasar',IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN(MIN('Penerimaan Gabah yang diharapkan','Pengadaan Gabah'),('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>)),IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN('Pengadaan Gabah',('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>)))

**Produksi Beras** = IF(TIME=STARTTIME+11<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>, IF(TIME=STARTTIME+23<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>, IF(TIME=STARTTIME+35<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>,

IF('Persediaan Beras'/1<<mo>> >='Kapasitas gudang beras'/1<<mo>>,0<<KG/mo>>,MIN(('Kapasitas gudang beras'-'Persediaan Beras')/1<<mo>>,'(Gabah yang diproduksi'\*'Konversi Gabah ke Beras')'))))

**Penyaluran Beras** = MIN(Permintaan,'Persediaan Beras'/1<<mo>>)

**Persediaan Beras yang diharapkan** = Permintaan\*'Safety Stock'

**Koreksi persediaan beras** = 'Persediaan Beras yang diharapkan'/1<<mo>>-'Persediaan Beras'/'Waktu Koreksi Persediaan Beras'

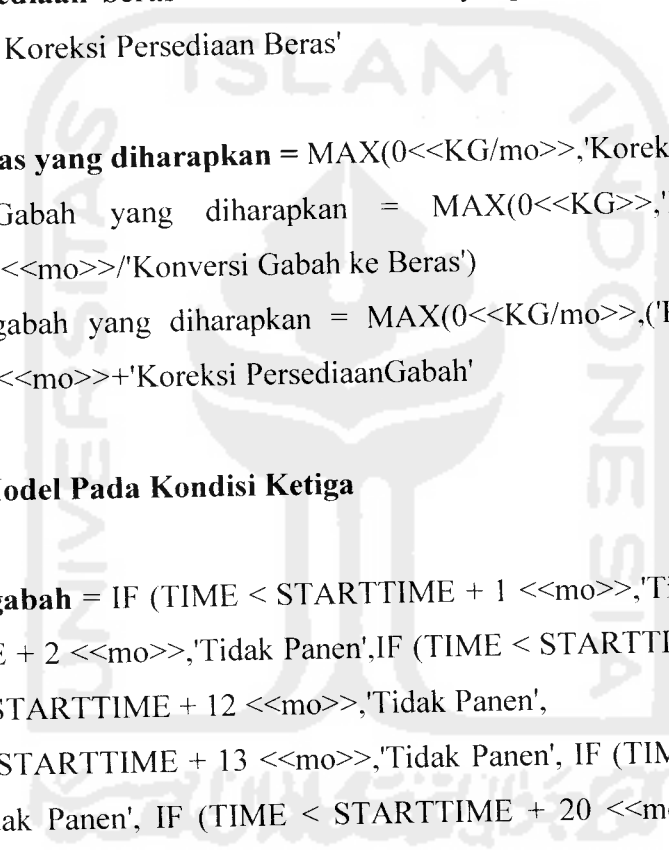
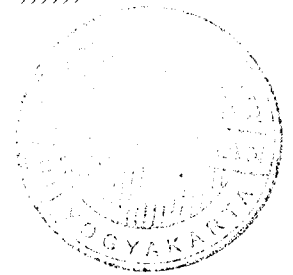
**Produksi beras yang diharapkan** = MAX(0<<KG/mo>>,'Koreksi Persediaan Beras')

Persediaan Gabah yang diharapkan = MAX(0<<KG>>,'Produksi Beras yang diharapkan'\*1<<mo>>/'Konversi Gabah ke Beras')

Penerimaan gabah yang diharapkan = MAX(0<<KG/mo>>,'(Persediaan Gabah yang diharapkan'/1<<mo>>+'Koreksi Persediaan Gabah')

### Formulasi Model Pada Kondisi Ketiga

**Pengadaan gabah** = IF (TIME < STARTTIME + 1 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 2 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 8 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 12 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 13 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 14 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 20 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 24 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 25 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 26 <<mo>>,'Tidak Panen' ,IF (TIME < STARTTIME + 32 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 36 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 37 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 38 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 44 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 46 <<mo>>,'Tidak Panen','Tidak Panen'))))))))))))



**Penerimaan gabah** = MAX(0<<KG/mo>>,IF('Harga Gabah Bulog'>'Harga Gabah Pasar',IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN('Pengadaan Gabah',('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>)),IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN(MIN('Penerimaan Gabah yang diharapkan',Pengadaan Gabah),('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>))))

**Produksi Beras =**

MAX(0<<KG/mo>>,IF(TIME=STARTTIME+11<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>,IF(TIME=STARTTIME+23<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>,IF(TIME=STARTTIME+35<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>,IF('Persediaan Beras'/1<<mo>> >='Kapasitas gudang beras'/1<<mo>>,0<<KG/mo>>,MIN(('Kapasitas gudang beras'-'Persediaan Beras')/1<<mo>>,('Gabah yang diproduksi'\*Konversi Gabah ke Beras'))))))

**Penyaluran Beras** = MIN(Permintaan,'Persediaan Beras'/1<<mo>>)

**Persediaan Beras yang diharapkan** = Permintaan\*'Safety Stock'

**Koreksi persediaan beras** = 'Persediaan Beras yang diharapkan'/1<<mo>>-'Persediaan Beras'/'Waktu Koreksi Persediaan Beras'

**Produksi beras yang diharapkan** = MAX(0<<KG/mo>>,'Koreksi Persediaan Beras')

Persediaan Gabah yang diharapkan = MAX(0<<KG>>,'Produksi Beras yang diharapkan'\*1<<mo>>/'Konversi Gabah ke Beras')

Penerimaan gabah yang diharapkan = MAX(0<<KG/mo>>,'Persediaan Gabah yang diharapkan'/1<<mo>>+'Koreksi Persediaan Gabah')

## Formulasi Model Pada Kondisi Keempat

**Pengadaan gabah** = IF (TIME < STARTTIME + 1 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 2 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 8 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 12 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 13 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 14 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 20 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 24 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 25 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 26 <<mo>>,'Tidak Panen' ,IF (TIME < STARTTIME + 32 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 36 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 37 <<mo>>,'Tidak Panen', IF (TIME < STARTTIME + 38 <<mo>>,'Tidak Panen',IF (TIME < STARTTIME + 44 <<mo>>,'Panen', IF (TIME < STARTTIME + 46 <<mo>>,'Tidak Panen','Tidak Panen'))))))))))))

**Penerimaan gabah** = MAX(0<<KG/mo>>,IF('Harga Gabah Bulog'>'Harga Gabah Pasar',IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN('Pengadaan Gabah',('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>)),IF('Persediaan Gabah'>='kapasitas gudang gabah',0<<KG/mo>>,MIN(MIN('Penerimaan Gabah yang diharapkan','Pengadaan Gabah'),('kapasitas gudang gabah'-'Persediaan Gabah')/1<<mo>>))))

**Produksi Beras** =

IF(TIME=STARTTIME+11<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>>,

IF(TIME=STARTTIME+23<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>,

IF(TIME=STARTTIME+35<<mo>>,0.75\*'Persediaan Gabah'\*'Konversi Gabah ke Beras'/1<<mo>>,

$$\text{IF}(\text{'Persediaan Beras'}/1 \ll \text{mo} \gg \geq \text{'Kapasitas gudang beras'}/1 \ll \text{mo} \gg, 0 \ll \text{KG/mo} \gg, \text{MIN}(\text{'Kapasitas gudang beras'}/1 \ll \text{mo} \gg - \text{'Persediaan Beras'}/1 \ll \text{mo} \gg, (\text{'Gabah yang diproduksi'} * \text{'Konversi Gabah ke Beras'})))))$$

**Penyaluran Beras** =  $\text{MIN}(\text{Permintaan}, \text{'Persediaan Beras'}/1 \ll \text{mo} \gg)$

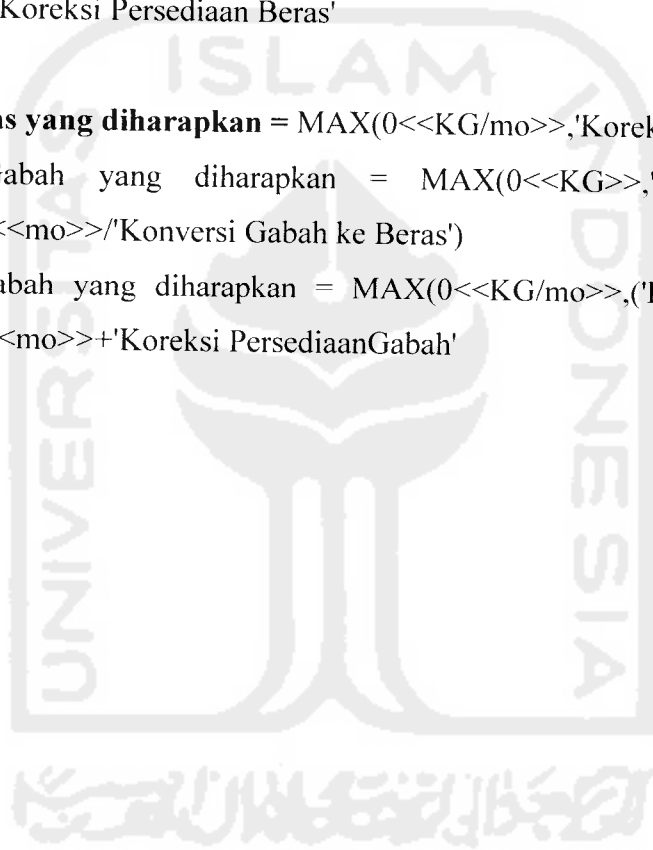
**Persediaan Beras yang diharapkan** =  $\text{Permintaan} * \text{'Safety Stock'}$

**Koreksi persediaan beras** =  $\text{'Persediaan Beras yang diharapkan'}/1 \ll \text{mo} \gg - \text{'Persediaan Beras'}/\text{'Waktu Koreksi Persediaan Beras'}$

**Produksi beras yang diharapkan** =  $\text{MAX}(0 \ll \text{KG/mo} \gg, \text{'Koreksi Persediaan Beras'})$

**Persediaan Gabah yang diharapkan** =  $\text{MAX}(0 \ll \text{KG} \gg, \text{'Produksi Beras yang diharapkan'} * 1 \ll \text{mo} \gg / \text{'Konversi Gabah ke Beras'})$

**Penerimaan gabah yang diharapkan** =  $\text{MAX}(0 \ll \text{KG/mo} \gg, (\text{'Persediaan Gabah yang diharapkan'}/1 \ll \text{mo} \gg + \text{'Koreksi Persediaan Gabah'})$



LAMPIRAN 5

Output penyaluran beras model pada kondisi kedua

Penyaluran Beras (Kg/bulan)					
Bulan	Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari		6035680	3047268.48	3460956.12	3499899.73
Februari		4226294	862197.47	1145297.46	1234449.74
Maret		4226294	314702.08	418033.57	450574.15
April		4226294	114866.26	152582.25	164459.57
Mei		4226294	4365874	4070090	2796642.54
Juni		4226294	4365874	4070090	3894485
Juli		4226294	4276470	4070090	3894485
Agustus		4226294	4276470	4070090	4568215
September		4578294	4276470	4070090	3453865
Oktober		4578294	4276470	4070090	4568255
November		4578294	4276470	4070090	
Desember		4578294	4276470	4070090	

Data historis penyaluran beras pada tanggal 1 Januari 2003 – 31 Oktober 2006

Penyaluran Beras (Kg/bulan)					
Bulan	Tahun	2003	2004	2005	2006
Januari		6035680	4365874	4070090	3894485
Februari		4226294	4365874	4070090	3894485
Maret		4226294	4365874	4070090	3894485
April		4226294	4365874	4070090	3894485
Mei		4226294	4365874	4070090	3894485
Juni		4226294	4365874	4070090	3894485
Juli		4226294	4276470	4070090	3894485
Agustus		4226294	4276470	4070090	4568215
September		4578294	4276470	4070090	3453865
Oktober		4578294	4276470	4070090	4568255
November		4578294	4276470	4070090	
Desember		4578294	4276470	4070090	



# BULOG

Perum Bulog  
Kantor Sub. Divre II Pati  
Jl. P. Sudirman No. 144 Pati  
Telp. 0295 - 5501433  
Facs. 0295 - 382868

## SURAT KETERANGAN

Nomor : 204/11B04/12/2006

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Mustafa Kamal, M.Hum  
NIP : 780 001 996  
Jabatan : Kepala Perum Bulog Sub DIVRE II Pati

Menerangkan bahwa :

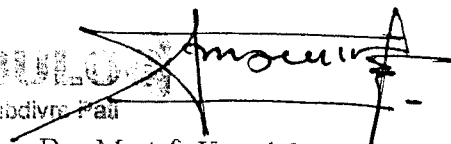
Nama : Aditya Sukmana  
NIM : 02522076  
Jurusan : Teknik Industri Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan penelitian dan pengambilan data di Perum Bulog Sub DIVRE II Pati untuk keperluan penyusunan tugas akhir pada tanggal 13 November s/d 18 Desember 2006.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pati, 18 Desember 2006

Sub Divre II Pati

  
Subdivre II Pati  
Drs. Mustafa Kamal, M.Hum  
Kepala



**NILAI KRITIS DISTRIBUSI t**

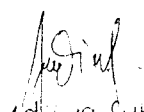
v	A				
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.281	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
Inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576



## KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR


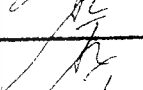
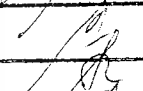
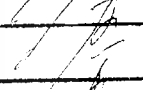

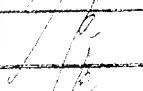
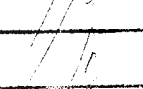
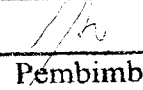

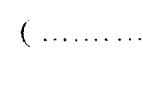


Nama : Aditya Sukmana  
 Nomor Mhs : 02522076  
 Pembimbing I : Bp. Agus Mansur, ST, M.Eng. &  
 Pembimbing II :  
 Proposal Disetujui Tanggal :

Tanda Tangan Mhs

  
 Aditya Sukmana  
 Nama Mhs

Judul Tugas Akhir

ANALISIS FAKTOR DAN PERILAKU PERSEDIAAN BERAS  
 DENGAN METODE SIMULASI SISTEM INDUSTRI

No	Tanggal	Keterangan	T T. Pembimbing
1	20 Juli 2006	Konsultasi Judul TA	
2	26 Juli 2006	Konsultasi Bab I	
3	5 Agustus 2006	Konsultasi Bab II	
4	11 Desember 2006	Bimbingan Bab I, II, III	
5	15 Desember 2006	Causal Loop Diagram	
6	8 Januari 2007	Bab IV (model awal)	
7	15 Januari 2007	Bab IV (model awal), Bab V	
8	22 Januari 2007	Bab IV, Bab V	
9	29 Januari 2007	Bab VI	
10	5 Februari 2007	Abstraksi, Bab V	
11	12 Februari 2007	Abstraksi, Bab VI	
12	19 Februari 2007	Bab V, Bab VI	

Pembimbing I

Pembimbing II

(.....)

(.....)

Nb: Blangko ini sebagai syarat pendadaran