

PENERAPAN TEKNIK OPTIMASI DALAM MENENTUKAN HARGA KESEPAKATAN GABAH

Ida Ayu Mahatma Tuningrat

Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

ABSTRACT

As this far Indonesia which is well-known as agrarian country is still undertaking massive import of rice considering the undeniable disasters; therefore, the farmer exchanging value in Indonesia is experiencing a sharp decrease where many farmers gain financial loss.

The aim to optimize is to determine the grained-rice price (win-win solution) in which it is the fair solution for both sides by eliminating the price difference that occurs from not linear programme optimizing method by Fibonacci technique.

The agreement of grained-rice price on December 2001 ($s=1\%$) is Rp 1540,00/kg ; ($s=5\%$) is Rp 1490,00/kg and on ($s=10\%$) is Rp 1420,00/kg. On January 2002 ($s=1\%$) is Rp 1610,00/kg ; ($s=5\%$) is Rp 1550,00/kg and on ($s=10\%$) is Rp 1480,00/kg; on March 2002 ($s=1\%$) is Rp 1900,00/kg ;($s=5\%$) is Rp 1850,00/kg and on ($s=10\%$) is Rp 1770,00/kg.

Kata kunci : grained-rice, farmer, rice price

PENDAHULUAN

Sejak krisis ekonomi yang dialami bangsa Indonesia mulai tahun 1997, Indonesia dihadapkan dengan permasalahan yang serius dalam pengadaan bahan pokok pada khususnya. Seperti yang kita ketahui bahwa Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan laju pertumbuhan penduduk sekitar 2,1%. Tingginya laju peningkatan ini harus diimbangi dengan penyediaan bahan pangan yang mencukupi, sehingga kelaparan, kematian, dan berbagai macam penyakit yang merebak bisa ditanggulangi.

Indonesia merupakan negara yang menjadi komoditi utama penduduknya adalah padi yang mana termasuk konsumen ketiga setelah Cina dan India. Begitu pentingnya arti beras pada bangsa Indonesia, maka pemerintah telah menerapkan kebijakan harga dasar beras, subsidi masukan dan harga eceran tertinggi yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan petani padi dan juga melindungi kepentingan konsumen. Pelaksanaan kebijakan harga dasar dan eceran ini, diharapkan berlaku secara efektif dan stabilitas harga/beras dapat dijaga.

Menurut Amang (1999), pemerintah tampaknya cukup repot dalam mengatasi krisis moneter sehingga telah merambat ke krisis pangan, khususnya beras. Suplai beras yang berasal dari produksi dalam negeri tahun 1998 merosot tajam karena pengaruh El Nino yang kemudian diikuti La Nina. Produksi beras dalam negeri merosot

mencapai -3,4% (1997) dan -4,6% (1998). Untuk mengisi kekurangan ini, pemerintah terpaksa harus impor beras yang cukup besar pada tahun 1998 yaitu mencapai 5,8 juta ton dan merupakan rekor tertinggi impor selama 30 tahun terakhir. Sesungguhnya impor beras bukanlah hal yang baru buat Indonesia, rata-rata volume impor mencapai 800 ribu ton per tahun selama periode 1990-1997. Tampaknya ketergantungan Indonesia pada beras impor semakin besar sejak tahun 1990. pada tahun 1993, Indonesia tidak mengimpor karena pemerintah memperkirakan produksi dalam negeri akan baik, akan tetapi tahun berikutnya terjadi sebaliknya, produksi dalam negeri tidak menggembirakan sehingga terjadi lonjakan impor tahun 1995 yaitu mencapai 3 juta ton, angka tertinggi kedua selama 30 tahun terakhir.

Sejauh ini Indonesia yang terkenal sebagai negara agraris, masih melakukan impor beras besar-besaran, mengingat bencana alam yang tak dapat dielakkan yaitu banjir yang telah terjadi di beberapa daerah di Indonesia yang memiliki potensi padi yang cukup besar, dan krisis ekonomi yang tak kunjung padam. Meskipun oleh Menperindag Indonesia menyatakan bahwa masih ada stok beras di Indonesia sekitar satu juta ton beras, namun itu tentu hanya untuk sementara saja dalam pemenuhan pangan bagi seluruh rakyat Indonesia.

Dilema ini sangat berbeda pada tahun 2000, dimana permasalahan mulai muncul ketika pada awal tahun terjadi panen raya secara serentak di beberapa daerah penghasil padi Indonesia. Impor yang dilakukan secara besar-besaran baik oleh pihak pemerintah (Bulog) maupun pihak swasta telah menghancurkan harga gabah sehingga menyebabkan nilai tukar petani di Indonesia pada tahun tersebut mengalami penurunan yang sangat tajam sehingga banyak petani yang mengalami kerugian. Pemerintah (Bulog) tidak mampu membeli semua persediaan beras di petani sehingga terpaksa menjualnya kepada para tengkulak dengan harga yang sangat rendah dan tidak sesuai dengan harga dasar yang telah ditetapkan pemerintah (Tabel 1). Permasalahan lain yang juga turut mendukung adalah permasalahan biaya, seperti : biaya transaksi, saluran tata niaga yang kurang efisien serta infrastruktur yang kurang memadai sehingga menyebabkan harga gabah di tingkat petani sangat rendah, tetapi harga beras dalam negeri lebih tinggi dari harga beras internasional.

Saluran tata niaga yang kurang efisien, yang dimaksud adalah adanya perbedaan antara harga jual gabah yang ditawarkan petani dengan harga beli yang diinginkan industri pengolahan gabah (penggilingan padi) yang cukup

Tabel 1. Harga dasar pembelian gabah berdasarkan kriteria (MT 1999/2000)

No.	Jenis	Kadar Air	Harga Dasar
1.	Gabah Kering Panen (GKPP)	25	Rp. 1.020,-per kg
2.	Gabah Kering Simpan (GKS)	18	Rp. 1.200,-per kg
3.	Gabah Kering Giling (GKG)	14	Rp. 1.400,- per kg

Sumber : Kepres No. 32 Tahun 1998 (dalam Nugroho, W tahun 2001)

tajam. Pihak petani menginginkan harga jual yang tinggi untuk meningkatkan pendapatannya, namun disisi lain industri penggilingan padi menginginkan harga beli yang rendah untuk memaksimalkan keuntungannya.

Tujuan dari penerapam optimasi ini adalah menentukan harga kesepakatan gabah (win-win solution) dimana solusi yang adil bagi kedua pihak yaitu dengan mengeliminasi selisih harga yang terjadi melalui metode optimasi program tak linier berkendala variable tunggal, dengan teknik Fibonacci.

PENENTUAN HARGA KESEPAKATAN GABAH

A. Metodologi

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan optimasi harga gabah ini adalah sebagai berikut :

- Menentukan Harga tawar Jual Gabah (HJG) yang ditawarkan oleh petani.
- Menentukan Harga tawar Beli Gabah (HBG) yang ditawarkan oleh agroindustri penggilingan.
- Menentukan Harga Kesepakatan yang merupakan titik optimum dari selisih HJG dan HBG dengan menggunakan teknik Fibonacci.

Dalam menentukan HJG didasarkan pada biaya produksi usaha tani yang meliputi biaya tenaga kerja, biaya sarana produksi dan biaya lain-lain. Sedangkan HBG dari agroindustri ditentukan oleh besarnya biaya produksi untuk mengubah gabah menjadi beras. Komponen biaya produksi bagi agroindustri penggilingan padi adalah : biaya penggilingan, biaya angkutan, biaya penyimpanan serta biaya pengeringan. Harga kesepakatan yang merupakan win-win solution (WWS) ditentukan dari selisih HJG dan HBG. Teknik Fibonacci mengeliminasi selisih harga tersebut sehingga diperoleh harga optimum yang merupakan harga yang adil bagi kedua belah pihak. Kaitan komponen-komponen yang menentukan harga kesepakatan dapat dilihat pada gambar 2.

B. Penentuan Harga Tawar Jual Gabah (HJG)

Harga jual yang ditawarkan oleh petani (HJG) ditentukan oleh besarnya biaya produksi usaha tani yang dikeluarkan untuk memproduksi padi (gabah), yaitu meliputi :

- Biaya tenaga kerja
- Biaya sarana produksi
- Biaya lain-lain
- Produktivitas lahan
- Luas lahan
- Keuntungan yang diharapkan petani



Gambar 2. Penentuan Harga Kesepakatan Gabah

Adapun biaya tenaga kerja meliputi biaya persemaian, biaya pengolahan tanah, biaya menenem (tandur), biaya pemeliharaan dan biaya pemanenan. Biaya sarana produksi meliputi biaya bibit, pupuk dan pestisida/obat-obatan. Sedangkan biaya lain-lain terdiri dari biaya sewa lahan, bunga kredit, pajak tanah dan penyusutan alat-alat pertanian. Sementara produktivitas dipengaruhi oleh biaya produksi usaha tani serta luas lahan yang diusahakan petani dalam kegiatan usaha tani padi yang dilakukan.

Dalam menentukan harga jual gabah (HJG) per kilogramnya, maka harus dihitung terlebih dahulu total biaya usaha tani untuk keseluruhan luas lahan yang dimiliki oleh petani, yaitu dengan mengalikan total luas lahan dengan biaya yang diperlukan untuk mengolah lahan per hektarnya (Total Biaya usaha tani = Luas lahan * usaha tani per ha)

Dengan membagi total biaya usaha tani terhadap jumlah kilogram yang dihasilkan per hektarnya maka akan diperoleh harga pokok gabah yang dijual oleh petani, dimana jumlah kilogram padi yang dihasilkan dapat dihitung dengan mengalikan luas lahan dengan produktivitas lahan dalam satuan kilogram per hektar (Jumlah kilogram padi = luas lahan * produktivitas lahan).

Dari rumus diatas, diperoleh harga pokok gabah sebelum ditambahkan dengan keuntungan. Keuntungan yang akan diambil oleh petani digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarganya. Oleh karena itu untuk menghitung keuntungan yang diharapkan oleh petani digunakan nilai Kebutuhan Hidup Minimum (KHM). Karena dalam setahun panen yang terjadi sebanyak 3 kali (panen 4 bulan sekali), maka keuntungan yang diharapkan petani adalah untuk memenuhi kebutuhan selama 4 bulan (total keuntungan = 4 * kebutuhanhidup minimum). Keuntungan tersebut dihitung dalam satuan rupiah per hektar per kilogram gabah yang dihasilkan, sehingga dirumuskan :

Keuntungan per kilogram = total keuntungan / kilogram gabah per hektar

Dengan demikian, harga jual gabah per kilogram

dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$HJG = \frac{(LH * TC) - MP}{LH * PL}$$

Dimana :

HJG	= Harga jual gabah petani (Rp/kg)
LH	= Luas lahan (ha)
TC	= Total biaya usaha tani padi (Rp/ha)
MP	= Marjin yang diharapkan petani = 4 * KHM
PL	= Produktivitas lahan (kg/ha)

C. Penentuan Harga Tawar Pembelian Gabah (HBG)

Harga jual yang ditawarkan oleh agroindustri (HBG) ditentukan oleh besarnya biaya produksi yang dikeluarkan untuk mengkonversi gabah menjadi beras, yang meliputi:

- Biaya penggilingan
- Biaya angkutan
- Biaya penyimpanan
- Biaya pengeringan
- Keuntungan yang ingin diperoleh
- Harga beras yang berlaku di pasaran

Biaya penggilingan adalah biaya yang diperlukan untuk mengkonversi gabah menjadi beras, melalui beberapa tahap seperti pembersihan, pemecahan kulit, penyosohan dan grading untuk memisahkan beras kepala dan butir-butir patah.

Biaya angkutan adalah biaya untuk mengangkut gabah dari petani dan mengirimkan beras hasil penggilingan ke pasar.

Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan karena kondisi tertentu gabah maupun beras yang mengalami penyimpanan dalam waktu relatif lama. Supaya tidak terjadi penurunan mutu, maka dilakukan berbagai macam cara yang membutuhkan biaya. Biaya pengeringan dikeluarkan untuk mengeringkan gabah sampai mencapai kadar air tertentu.

Sebelum menentukan harga beli gabah, agroindustri harus mengetahui dahulu tingkat harga beras ditingkat pedagang-pedagang besar. Selanjutnya Harga Beli Gabah (HBG) yang diharapkan agroindustri penggilingan padi dihitung dengan melihat harga beras yang sedang berlaku dipasaran dikurangi dengan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk mengkonversi gabah menjadi beras.

Gabah dari petani tidak semuanya dapat menjadi beras yang siap dijual di pasar, karena terjadinya penyusutan karena berbagi hal, seperti penyusutan berat karena komponen kulit gabah telah dibuang, rusaknya beras secara mekanis (patah, hancur), dan kerusakan selama penyimpanan. Oleh karena itu dalam perhitungan HBG, harga beras yang berlaku di pasaran dikalikan terlebih dahulu dengan faktor konversi untuk mengubah gabah menjadi beras, sehingga diperoleh harga beras bersih (harga beras bersih = harga beras pedagang * faktor konversi).

Setelah itu, HBG dihitung langsung dengan cara mengurangnya dengan biaya penggilingan, biaya

pengeringan, biaya transportasi, biaya penyimpanan dan keuntungan yang diharapkan oleh agroindustri dengan rumus :

$$HBG = (FK_{G-B} * HP) - B_{agr} - B_{jem} - B_{trans} - B_{sim} - MI$$

Dimana :

HBG	= Harga beli gabah industri (Rp.)
FKG-B	= Faktor konversi gabah menjadi beras
HP	= Harga beras pedagang besar (Rp/kg)
B _{agr}	= Biaya konversi gabah menjadi beras (Rp/kg)
B _{jem}	= Biaya pengeringan (Rp/kg)
B _{trans}	= Biaya transportasi (Rp/kg)
B _{sim}	= Biaya penyimpanan (Rp/kg)
MI	= Marjin industri (Rp.)

D. Optimasi Harga Kesepakatan

Optimasi akan dilakukan dengan metode penyelidikan Fibonacci. Asumsi yang harus dipenuhi dalam optimasi dengan metode ini adalah fungsi yang digunakan merupakan fungsi yang unimodal. Algoritma dari teknik ini adalah sebagai berikut (Kuester dan Mize, 1973) :

1. Menentukan interval penyelidikan sebagai L_1 antara a_1 dan b_1 .
2. Sebelumnya, tentukan tingkat akurasi yang diharapkan (α) serta nilai N dari bilangan Fibonacci (F_n).
 $\alpha = 1/F_N$
 $F_0 = F_1 = 1$
 $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$; $n \geq 2$
3. Tempatkan dua angka pertama X_1 dan X_2 ($X_1 < X_2$) daripada X_2 diantara L_1 dengan jarak I_1 dari kedua batas.

$$I_1 = \frac{F_{N-2}}{F_N} L_1 ; X_1 = a_1 + I_1 ; X_2 = b_1 - I_1$$

4. Evaluasi fungsi tujuan pada X_1 dan X_2 yaitu $F(X_1)$ dan $F(X_2)$. Kemudian tentukan X^* dengan ketentuan:
 $A_1 \leq X^* \leq X_2$ untuk $F(X_1) < F(X_2)$
 $X_1 \leq X^* \leq b_1$ untuk $F(X_1) > F(X_2)$
 Dimana X^* adalah lokasi hasil optimum. Interval baru yang diselidiki kemudian adalah :

$$L_2 = \frac{F_{N-2}}{F_N} L_1 = L_1 - I_1 \text{ dengan batas } a_2 \text{ dan } b_2.$$

5. Tempatkan angka ketiga dalam sub interval L_2
 $I_2 = \frac{F_{N-3}}{F_N} L_2 ; X_3 = a_2 + I_2 \text{ atau } b_2 - I_2$
6. Evaluasi fungsi tujuan $F(X_3)$ dan dibandingkan dengan fungsi pada bilangan berikutnya dan direduksi dengan interval :

$$L_3 = \frac{F_{N-3}}{F_N} L_2 = L_2 - I_2$$

7. Proses ini akan berlanjut sampai N evaluasi. Persamaan umum yang digunakan adalah :

$$L_k = \frac{F_{N-(k+1)}}{F_N} L_k$$

$$X_{k+1} = a_k + I_k \text{ atau } b_k - I_k$$

$$L_k = \frac{F_{N-(k-1)}}{F_N} L_1 = L_{k-1} - I_{k-1}$$

Perhitungan Harga Kesepakatan Gabah
A. Perhitungan HJG

Produksi total gabah kering panen (GKP yang dihasilkan oleh petani rata-rata sebesar 6098 kg per hektarnya. Pada musim tanam pertama tahun 2001, tingkat harga yang diterima petani sangat rendah yaitu rata-rata sebesar Rp. 700,- per kg GKP. Dari nilai tersebut dapat dihitung total penerimaan petani pada musim tanam tersebut, yaitu Rp. 4.268.600,- dengan total pengeluaran sebesar Rp. 4.031.400,- per hektarnya sehingga penerimaan bersih petani sebesar Rp. 237.200,- per hektar untuk periode 4 bulan. Dengan demikian penerimaan bersih petani setiap bulannya sebesar Rp. 59.300,-. Rekapitulasi perkiraan biaya usaha tani padi dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Rekapitulasi perkiraan biaya usaha tani padi

No.	Komponen biaya	Biaya (Rp)
1.	Biaya tenaga kerja	
	• persemaian	50.000
	• pengolahan tanah	400.000
	• penanaman	170.000
	• pemeliharaan	325.000
	• pemanenan	850.000
		1.795.000
2.	Sarana produksi	
	• bibit	100.000
	• pupuk	600.000
	• pestisida	200.000
		900.000
3.	Lain-lain	
	• sewa tanah	1.300.000
	• pajak tanah	26.000
	• bunga kredit (8%)	10.400
		1.336.400
	Total	4.031.400

Dalam menghitung Harga Jual Gabah (HJG) juga dimasukkan nilai kebutuhan hidup minimum seorang pekerja (KHM). Dalam perhitungan ini, diasumsikan rata-rata pekerja memiliki satu orang istri dan 3 orang anak. Maka itu nilai kebutuhan hidup minimum untuk 5 orang. Hasil perhitungan perkiraan KHM tersaji dalam tabel 4 berikut ini :

Sebelum HJG dihitung, maka kita bangkitkan dulu bilangan acak (random) dengan. Simulasi Monte Carlo yang merupakan luas lahan petani dengan nilai rata-rata = 0,6 dan standar deviasi = 0,15 ha. Bilangan yang dibangkitkan sebanyak 4 titik, maka diperoleh bilangan random secara berturut-turut adalah :

- 1) 0.615752 (Luas lahan : Desember 2001)
- 2) 0.554538 (Luas lahan : Januari 2002)
- 3) 0.668858 (Luas lahan : Februari 2002)
- 4) 0.364969 (Luas lahan : Maret 2002)

Dengan nilai-nilai hasil perhitungan yang telah didapat, maka dapat dihitung nilai HJG dengan menggunakan rumus berikut :

$$HJG = \frac{(LH * TC) - MP}{LH * PL}$$

LH (Luas Lahan) = (ada 4 titik)
 TC (Total biaya usaha tani padi) = Rp. 4.031.400
 MP (Marjin Petani) = 4*KHM = 4*1.097.175
 PL (Produktivitas Lahan) = Rp. 4.388.700

Tabel 4. Perkiraan nilai KHM pekerja dengan 3 orang anak

No.	Jenis kebutuhan	Kebutuhan per bulan	Harga satuan	Nilai KHM
1.	Makanan dan minuman			
	Makan pagi	30 X 5	1.000	150.000
	Makan siang	30 X 5	2.000	300.000
	Makan malam	30 X 5	1.500	225.000
				675.000
2.	Bahan bakar			
	Minyak tanah	20 Liter	600	12.000
	Listrik	1 unit	10.000	10.000
	Air	5 x 30 x 1.5 Liter	100	22.500
				44.500
3.	Rumah tangga			
	Perabotan dapur	1 set	35.000	35.000
	Perabotan makan	1 set	25.000	25.000
	Perabotan lain	1 set	75.000	75.000
				135.000
4.	Pakaian			
	Baju	1 set	37.500	37.500
	Celana	1 set	40.000	40.000
	Pakaian dalam	1 set	7.500	7.500
	Alas kaki	1 set	15.000	15.000
				100.000
5.	Lain-lain			
	Transport	15 % dari sub-total	954.000	143.175
	Rekreasi			
	Obat-obatan			
	Pendidikan			
	Alat mandi			
	Total			1.097.175

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5. berikut ini :

Tabel 5. Perhitungan HJG

LH	TC	MP	PL	HJG
0.615752	4031400	4388700	6098	1829.91
0.554538	4031400	4388700	6098	1958.93
0.668858	4031400	4388700	6098	1737.11
0.364969	4031400	4388700	6098	2633.04

Contoh perhitungan :
 (pada titik pertama, LH = 0.615752), maka :

$$HJG = \frac{(0.615752 * 4031400) - 4388700}{0.615752 * 6098}$$

$$= 1829,91$$

Jadi harga jual gabah (HJG) yang ditawarkan oleh petani adalah sebesar Rp. 1830,-

B. Perhitungan HBG

Untuk mengetahui nilai harga beli gabah oleh penggilingan padi (HBG) digunakan rumus sebagai berikut :

$$HBG = (FK_{G-B} * HP) - B_{Agr} - B_{Jem} - B_{Trans} - B_{Sim} - MI$$

Perkiraan harga atau biaya dalam penggilingan padi adalah sebagai berikut :

FK_{G-B} (Faktor konversi gabah menjadi beras) = 67,76%
 HP (Harga beras pedagang besar) = (berdasarkan hasil forecasting)
 B_{agr} (Biaya konversi gabah menjadi beras) = Rp. 140/kg
 B_{Jem} (Biaya pengeringan) = Rp. 40/kg
 B_{trans} (Biaya transportasi) = Rp. 35/kg
 B_{sim} (Biaya penyimpanan) = tidak diperhitungkan
 MI (Marjin Industri) = (sensitivitas 1%, 5% dan 10%)*HP

Untuk menentukan HP maka perlu dilakukan forecasting dari data yang telah disediakan pada tabel 6. berikut ini, yaitu :

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2010	2015	2030	2035	2100	2120	2125	2200	2250	2300	2310

Dengan melakukan forecasting menggunakan software QSB (Quantitative System of Business) maka diperoleh hasil peramalan HP 4 titik kedepan sebagai berikut :

- 1) 2335 (HP untuk Bulan Desember 2001)
- 2) 2369 (HP untuk Bulan Januari 2002)
- 3) 2402 (HP untuk Bulan Februari 2002)
- 4) 2435 (HP untuk Bulan Maret 2002)

Dengan mensubstitusikan nilai-nilai komponen biaya HBG maka akan diperoleh perhitungan matematis, yang akan dipaparkan pada tabel 7. (dimana analisa sensitivitas ada 3 jenis yaitu: 1%, 5% dan 10%) berikut ini :

Tabel 7. Perhitungan HBG dengan Sensitivitas 1%

FK	HP	B.agr	B.jem	B.trans	B.sim	MI	HBG
0.6776	2335	140	40	35	0	23.35	1343.9
0.6776	2369	140	40	35	0	23.69	1366.6
0.6776	2402	140	40	35	0	24.02	1388.6
0.6776	2435	140	40	35	0	24.35	1401.6

Tabel 8. Perhitungan HBG dengan Sensitivitas 5%

FK	HP	B.agr	B.jem	B.trans	B.sim	MI	HBG
0.6776	2335	140	40	35	0	116.8	1250.5
0.6776	2369	140	40	35	0	118.5	1271.8
0.6776	2402	140	40	35	0	120.1	1292.5
0.6776	2435	140	40	35	0	121.8	1313.2

Tabel 9. Perhitungan HBG dengan Sensitivitas 10%

FK	HP	B.agr	B.jem	B.trans	B.sim	MI	HBG
0.6776	2335	140	40	35	0	233.5	1133.7
0.6776	2369	140	40	35	0	236.9	1153.3
0.6776	2402	140	40	35	0	240.2	1172.4
0.6776	2435	140	40	35	0	243.5	1191.5

Adapun contoh perhitungan HBG, misalkan pada titik pertama dengan sensitivitas 1% adalah :

$$HBG = (0.6776 \times 2335) - 140 - 40 - 35 - 0 - (0.01 \times 2335) = 1343.85$$

Dengan demikian, maka diperoleh harga beli gabah oleh agroindustri (HBG) sebesar Rp. 1.344,-

C. Perhitungan Optimasi Harga Kesepakatan

Untuk mencapai harga kesepakatan, maka dilakukan eliminasi terhadap selisih antara harga jual yang ditawarkan oleh petani (HJG) dengan harga beli yang ditawarkan oleh agroindustri. Untuk menyelesaikan permasalahan ini digunakan metode program tak linear berkendala.

Dalam menggunakan metode ini, harus ditentukan terlebih dahulu model kunci tujuan yang kendalanya sebagai berikut :

Maksimumkan : (HJG-X) (X-HBG)

Kendala : (HBG ≤ X ≤ HJG)

Setelah menentukan fungsi tujuan dan kendalanya, maka dilakukan optimasi untuk memperoleh harga kesepakatan yang adil bagi kedua belah pihak baik petani

maupun agroindustri penggilingan padi. Teknik optimasi yang digunakan adalah teknik penyelidikan Fibonacci dengan bahasa pemrograman : Pascal.

Adapun contoh solusi model optimasi dengan teknik pemrograman sasaran pada titik pertaman (HJG = 1829.91 dan HBG = 1343.85) dengan sensitivitas 1 % dapat dilihat pada tabel berikut :

Harga Tawar Beli Pabrik = 1343.85

Harga Tawar Jual Petani = 1829.91

N = 4

Proses Perhitungan Teknik Fibonacci

K	LK	AK	BK	LLK	X1	X2	Y1	Y2
1	486.06	1343.85	1829.91	194.42	1538.27	0.00	-56701	0.00
2	291.64	1343.85	1635.49	97.21	1538.27	1441.00	-56701	-37800
3	194.42	1441.06	1635.49	97.21	1538.27	1538.27	-56701	-56701

Harga kesepakatan gabah = 1249.46

Berdasarkan hasil perhitungan optimasi dengan menggunakan teknik penyelidikan Fibonacci didapatkan nilai Harga Kesepakatan Gabah, seperti pada tabel berikut :

Tabel 13.

Sensitivitas	HKG-1	HKG-2	HKG-3	HKG-4
1%	1538.27	1603.50	1527.99	1899.58
5%	1482.23	1546.64	1470.34	1841.14
10%	1412.18	1475.57	1398.28	1768.09

Keterangan :

HKG 1 = Harga Kesepakatan Gabah (Desember 2001)

HKG 2 = Harga Kesepakatan Gabah (Januari 2002)

HKG 3 = Harga Kesepakatan Gabah (Februari 2002)

HKG 4 = Harga Kesepakatan Gabah (Maret 2002)

Dari hasil Harga Kesepakatan Gabah yang diperoleh maka nilai-nilai tersebut jauh lebih tinggi dari harga realita yang terjadi ditingkat petani yaitu sebesar Rp. 700.-/kg. Dalam perhitungan, luas lahan yang dimiliki petani, disimulasikan pada 4 titik kedepan adalah :

- 1). Luas lahan = (rata-rata = 0.6 dan standar deviasi = 0.15)
- 2). Produktivitas lahan = 6098 kg/ha
- 3). Biaya usaha tani = Rp. 4.031.400,-
- 4). Keuntungan petani = Rp. 4.388.700,-

Dengan adanya teknik Fibonacci ini nantinya memberikan hasil bahwa angka penghasilan bersih petani pada 4 bulan mendatang dengan sensitivitas 1%, 5%, 10% sudah cukup baik, rata-rata adalah : sensitivitas 1% (Rp. 823.400, Rp. 796.700, Rp. 883.900, Rp. 689.000), sensitivitas 5% (Rp. 770.800, Rp. 748.600, Rp. 825.100, Rp. 656.500), sensitivitas 10% (Rp. 705.000, Rp. 688.500, Rp. 751.600, Rp. 615.900).

Selama ini petani pada umumnya selalu kekurangan dan selalu berada pada pihak yang dirugikan yang mana Harga Jual Gabah di tingkat petani biasanya sangat rendah, bahkan di bawah harga dasar gabah yang ditetapkan oleh pemerintah.

Perbedaan antara harga jual gabah dengan harga beli yang ditawarkan dari industri merupakan suatu masalah karena di satu sisi petani ingin harga jual tinggi tetapi di pihak lain penggilingan padi menginginkan harga jual yang

Tabel 14. Proses Perhitungan Penghasilan Bersih Petani (Sensitivitas=1%)

Titik ke (1)	LH (2)	PL (3)	HKG (4)	Penerimaan Kotor (LHxPLxHKG) (5)	Pengeluaran (LHx4.031.400) (6)	Penerimaan Bersih (5)-(6) (7)	PB (7)/4 (Rp) (8)
1	0.615752	6098	1538.27	5775981.87	2482342.61	3293639.26	823409.81
2	0.554538	6098	1603.50	5422351.86	2235564.49	3186787.37	796696.84
3	0.668858	6098	1527.99	6232206.83	2696434.14	3535772.69	883943.17
4	0.364969	6098	1899.58	4227669.08	1471336.03	2756333.06	689093.26

Tabel 15. Proses Perhitungan Penghasilan Bersih Petani (Sensitivitas=5%)

Titik ke (1)	LH (2)	PL (3)	HKG (4)	Penerimaan Kotor (LHxPLxHKG) (5)	Pengeluaran (LHx4.031.400) (6)	Penerimaan Bersih (5)-(6) (7)	PB (7)/4 (Rp) (8)
1	0.615752	6098	1482.23	5565559.76	2482342.61	3083217.15	770804.29
2	0.554538	6098	1546.64	5230075.64	2235564.49	2994511.14	748627.79
3	0.668858	6098	1470.34	5997070.00	2696434.14	3300635.86	825158.96
4	0.364969	6098	1841.14	4097606.13	1471336.03	2626270.11	656567.53

Tabel 15. Proses Perhitungan Penghasilan Bersih Petani (Sensitivitas=10%)

Titik ke (1)	LH (2)	PL (3)	HKG (4)	Penerimaan Kotor (LHxPLxHKG) (5)	Pengeluaran (LHx4.031.400) (6)	Penerimaan Bersih (5)-(6) (7)	PB (7)/4 (Rp) (8)
1	0.615752	6098	1412.18	5302532.12	2482342.61	2820189.50	705047.38
2	0.554538	6098	1475.57	4989747.26	2235564.49	2754182.77	688545.69
3	0.668858	6098	1398.28	5703156.16	2696434.14	300725.02	751681.25
4	0.364969	6098	1768.09	3935027.44	1471336.03	2463691.42	615922.85

Keterangan : PB = Penghasilan Bersih Petani
Angka penghasilan bersih petani (PB) sudah cukup baik, rata-rata diatas UMR

rendah. Untuk itulah perlu ditetapkan Harga Kesepakatan Gabah yang merupakan hasil optimasi dengan cara mengeliminasi selisih harga tersebut. Teknik yang dipakai adalah Fibonacci.

Harga Kesepakatan gabah ditentukan oleh harga jual gabah (HJG) dari petani dan harga beli gabah (HBG) oleh agroindustri.

- 1). Faktor konversi gabah-beras = 67.76%
- 2). Faktor beras pedagang besar = (hasil forecasting)
- 3). Biaya konversi gabah-beras = Rp. 140/kg
- 4). Biaya pengeringan = Rp. 40/kg
- 5). Biaya transportasi = Rp. 35/kg
- 6). Biaya penyimpanan = tidak diperhitungkan
- 7). Marjin industri = 12,5% x HP dan 10% x HP

KESIMPULAN

Harga kesepakatan gabah untuk bulan Desember 2001 (s=1%) sebesar Rp. 1540,-/kg ; (s=5%) sebesar Rp. 1490,-/kg ; (s=10%) sebesar Rp. 1420,-/kg. Demikian juga halnya pada bulan Januari 2002 (s=1%) sebesar Rp. 1610,-/kg ; (s=5%) sebesar Rp. 1550,-/kg dan pada (s=10%) sebesar Rp. 1480,-/kg ; pada bulan Maret 2002 (s=1%) sebesar Rp. 1900,-/kg ; (s=5%) sebesar Rp. 1850,-/kg dan pada (s=10%) sebesar Rp. 1770,-/kg.

Dengan adanya teknik Fibonacci ini nantinya memberikan hasil bahwa : angka penghasilan bersih petani (PB) pada 4 bulan (Desember 2001- Maret 2002) dengan sensitivitas 1%, 5%, dan 10% sudah cukup baik, rata-rata diatas UMR (lebih besar dari Rp. 500.000,-).

DAFTAR PUSTAKA

- Achim, D dan Fairhurst, T. 2000. Rice. International Rice Research Institute Canada.
- Amang, B dan Husein, M. 1999. Kebijakan Beras dan Pangan Nasional. Penerbit Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 1982. Rice Research Strategies for the Future. International Rice Research Institute. Los Banos. Laguna. Philippines.
- Anonim. 1997. Peranan Hasil Penelitian Padi dalam Pembangunan. Departemen Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Esmay, M., Soemangat, Eriyatno dan Philips. 1979. Rice Post Production Technology in The Tropics. An East-west Centre Book. University Press of Hawaii, Honolulu.
- Fewidarto, P.d. 1999. Teknik Optimasi Problema Tak Linier (Diklat Kuliah). Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Kuester, J.L. Dan J.H.mize. 1973. Optimization Techniques with Fortran Mc. Graw Hill Book Company, Ohio.
- Meras. L.A. 1982. Era Baru Ekonomi Perberasan Indonesia dari The New Rice Economy of Indonesia. Gajah Mada university Press. Yogyakarta.
- Nugroho, W.2001. Skripsi : Aplikasi Teknik Optimasi Pada Agroindustri Pengolahan Gabah (Studi Kasus di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor).
- Soekartawi, A. Soehardja, J.L. Dillon, J.B.Hardaker. 1986. Ilmu Usahatani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil. UI-Press. Jakarta.
- Utomo, M., Dr dan Nazaruddin, Ir. 2000. Bertanam Padi Sawah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yanuar, R. 1999. Analisis Pendapatan dan Produksi Padi Usaha Tani Padi. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.