

## PENDUGAAN MODEL PERAMALAN HARGA BERAS PADA TINGKAT GROSIR

### *Assessing Forecasting Model of Wholesaler Rice Price*

Ketut Sukiyono<sup>1)</sup>; Rosdiana<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas pertanian Universitas Bengkulu

<sup>2)</sup> Pascasarjana S2 Statistika FMIPA Universitas Bengkulu

Email: ksukiyono@unib.ac.id

### ABSTRACT

*This research is aimed at examining the best forecasting model for rice price at wholesaler price. Monthly data of rice from 2010:1 – 2017:12 are used for this research and three trend model, i.e., MA, Decomposition and Single Exponential Smoothing are applied in which the selection of the best model is based on the lowest value of MAPE, MAD, and MSE or MSD. This research finds that the best forecasting model is MA(2).*

**Keywords:** Rice, Forecasting, Wholesaler.

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk menguji model peramalan terbaik untuk harga beras dengan harga grosir. Data bulanan beras dari 2010: 1 - 2017: 12 digunakan untuk penelitian ini dan tiga model tren, yaitu MA, dekomposisi dan Pemulusan Eksponensial tunggal diterapkan di mana pemilihan model terbaik didasarkan pada nilai terendah MAPE, MAD, dan MSD atau MSE. Penelitian ini menemukan bahwa model peramalan terbaik adalah MA (2).*

**Kata kunci:** Beras, Peramalan, Grosir.

### PENDAHULUAN

Beras telah lama menjadi makanan pokok, serta sumber utama asupan kalori, untuk sekitar setengah populasi dunia. Beras adalah makanan pokok bagi lebih dari setengah populasi dunia (FAO, 2004), termasuk di Indonesia. FAO juga melaporkan bahwa beras menyumbang lebih dari 20 persen dari asupan kalori global. Lebih dari 90 persen beras dunia diproduksi dan

dikonsumsi di Wilayah Asia oleh 6 negara (Cina, India, Indonesia, Bangladesh, Vietnam, dan Jepang) yang mencakup 80% produksi dan konsumsi dunia.

Beras bagi Indonesia merupakan komoditi yang sangat strategis, baik dari aspek ekonomi, sosial, lingkungan dan politik. Oleh sebab itu, stabilisasi pasokan dan harga beras menjadi salah satu unsur penting dalam pencapaian ketahanan pangan sebagai salah satu prioritas pembangunan nasional (Bappenas 2010), khususnya dalam kaitan dengan ketahanan pangan. Hal ini pula yang melandasi turunnya kebijakan harga (Lihat Suryana, dkk., 2014). Lebih lanjut, salah satu upaya penting untuk menjaga stabilitas harga adalah monitoring harga dan peramalan harga menjadi sarana penting untuk tujuan ini. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan metode peramalan harga beras pada tingkat pedagang besar atau grosir.

## METODE PENELITIAN

Kajian ini menggunakan menggunakan data bulanan harga beras bulanan yang ada di pedagang besar (grosir) yang terdiri dari 97 periode (bulan) dari tahun 2010 – 2017 atau 97 bulan observasi. Model yang digunakan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

### *Model Moving Average:*

Metode rata-rata bergerak merupakan metode peramalan menggunakan sejumlah data aktual dari permintaan yang lalu dengan kurun waktu jenjang periode tertentu. Metode ini akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu (Gaspersz, 2008). Secara statistika, model moving avregae dapat ditulis sebagai berikut:

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

dimana  $S_{t+1}$  = peramalan untuk period ke t+1;  $X_t$  = Data pada periode t; n = jangka waktu *Moving averages* dan nilai n merupakan banyaknya periode dalam rata-rata bergerak (Garpersz, 2008).

### *Model Exponential Smoothing*

Garpersz (2008) menjelaskan bahwa metode *exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus yang menggunakan data terbaru. Selanjutnya dijelaskan oleh Garpersz, setiap data diberi bobot, dimana bobot yang digunakan disimbolkan dengan a. Simbol a bisa ditentukan secara bebas, yang mengurangi *forecast error*. Nilai konstanta pemulusan, a, dapat dipilih diantara nilai 0 dan, karena berlaku:  $0 < a < 1$ .

$$S_{t+1} = aX_t + (1 - a)S_t$$

dimana:  $S_{t+1}$  = Nilai ramalan untuk periode berikutnya;  $a$  =Konstanta penulisan ( $0 - 1$ );  $X_t$  = Data pada periode  $t$ ;  $S_t$  = Nilai penulisan yang lama atau rata-rata yang dimuluskan hingga periode  $t-1$ . Nilai  $a$  yang menghasilkan tingkat kesalahannya yang paling kecil adalah yang dipilih dalam peramalan. Teknik ini melibatkan smoothing eksponensial sederhana yang dikembangkan oleh Brown (1959), dan Double Exponential Smoothing yang dirintis oleh Holt (1957)

### **Model Dekomposisi**

Makridakis, *et al* (1993) menjelaskan bahwa metode dekomposisi deret berkala pada dasarnya adalah mendekomposisi (memecah) data deret berkala menjadi beberapa pola; yaitu trend, siklis dan musiman, dan mengidentifikasi masing-masing komponen ini tersebut secara terpisah. Hal ini dilakukan, menurut Makridakis *et al*, untuk membantu meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemahaman perilaku data lebih baik.

Metode dekomposisi terdiri dari dekomposisi aditif dan multiplikatif. Model dekomposisi aditif dan multiplikatif dapat digunakan untuk meramalkan faktor *trend*, musiman dan siklis (Makridakis, *et al* ., 1993). Secara matematis model dekomposisi aditif dapat ditulis:

$$X_t = T_t + S_t + C_t + I_t$$

Sedangkan model dekomposisi multiplikatif dapat ditulis:

$$X_t = T_t \times S_t \times C_t \times I_t$$

dimana  $X_t$  = nilai i deret berkala (data aktual) pada periode  $t$ ;  $T_t$  = komponen *trend* (*trend*) pada periode  $t$ ;  $S_t$  = komponen musiman (*seasonal*) pada periode  $t$ ;  $C_t$  = komponen siklis (*cyclic*) pada periode  $t$ ;  $I_t$  = komponen kesalahan tidak beraturan (*irregular*) pada periode  $t$ ; dan  $t$  = periode (*time*)

### **Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan**

Indikator yang digunakan dalam penentuan model peramalan terbaik dalam kajian ini adalah adalah rata-rata kesalahan absolut (MAD), rata-rata kesalahan kuadrat (MSE), dan rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE) (Nasution & Prasetyawan, (2008); Krajewski and Ritzman, (1993)).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Statistik Deskripsi Data Harga Beras**

Berdasarkan data historis harga beras di atas terlihat bahwa pada data harga beras terjadi fluktuasi harga dan tidak stabil. Ketidakstabilan tersebut dapat terlihat pada gambar di atas, dimana terlihat bahwa terdapat pola kecenderungan harga yang terus naik dari tahun ke tahun yang regular dalam

satu tahun. Harga beras terlihat naik pada periode pergantian tahun atau pada awal-awal tahun (Desember, Januari, Februari, atau Maret), sementara harga beras cenderung turun pada Bulan April atau Mei. Namun, pada beberapa tahun harga beras dapat mengalami penurunan hingga 2 kali dalam setahun, yakni pada April/Mei dan Agustus. Sehingga dapat disimpulkan pada data harga beras tersebut terdapat komponen trend dan variasi musiman, sehingga kemungkinan metode yang cocok untuk meramalkan data tersebut yakni Metode Dekomposisi. Tetapi dalam kajian ini, peramalan harga beras tersebut dengan menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing. Komponen trend dikenali dengan adanya kenaikan atau penurunan series yang monoton atau pun adanya ketidakstabilan pada nilai rata-rata, sementara faktor musiman berkaitan dengan fluktuasi periodik yang berulang dalam waktu satu tahun yang disebabkan oleh temperatur, curah hujan, bulan pada suatu tahun, dan lain-lain. Tabel 1 menunjukkan ringkasan statistik dari data harga di tingkat pedagang besar.

**Tabel 1 Hasil Ringkasan Statistik Data Harga Beras Bulanan**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Mean	7035,8	7890	8642,5	8941,0	9637,9	10915	11511	11535
Standar Deviasi	273,0	521	71,0	190,5	271,6	300	103	119

Dari Tabel 1 diketahui bahwa nilai rata-rata harga beras dari periode Januari 2010 hingga Januari 2017 terus mengalami kenaikan harga. Sementara, untuk penyimpangan data tersebut terhadap rata-ratanya sangat bervariasi yakni berkisar antara nilai 71 hingga 521.

### Hasil estimasi Model Peramalan

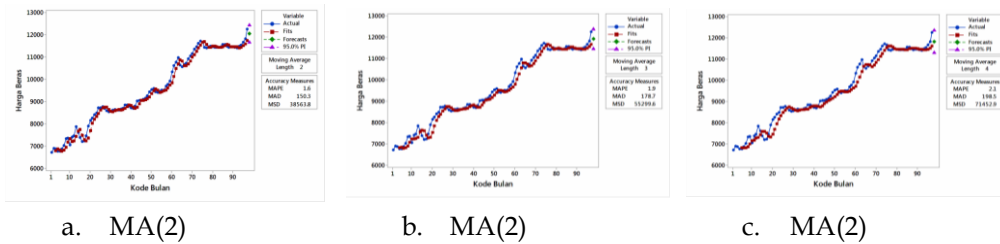
Untuk melihat harga beras pada beberapa waktu ke depan dapat digunakan beberapa metode peramalan, antara lain Metode Moving Average (MA), Metode Exponential Smoothing, dan Metode Autoregressive. Dalam paper ini, akan Berikut analisis dan peramalan data harga beras yang ada di pedang besar (grosir) :

#### *Metode Moving Average (MA)*

Estimasi model MA dilakukan dengan menggunakan pergerakan yang diawali dengan order 2 dan peramalan hanya untuk periode berikutnya, yaitu periode 98. Hasil estimasi model disajikan pada Gambar 1.

Secara visual, dari ketiga gambar tersebut terlihat bahwa garis yang mewakili nilai peramalan yang hampir berhimpit atau paling mendekati garis yang mewakili nilai aktual adalah nilai peramalan yang dihasilkan oleh MA(2). Sementara untuk nilai peramalan yang dihasilkan oleh MA(3) dan MA(4) tidak terlalu berhimpit dengan garis yang mewakili nilai aktualnya. Dengan

demikian, MA(2) merupakan model yang menghasilkan nilai ramalan paling baik. Interpretasi secara visual tersebut sejalan dengan hasil yang diperoleh berdasarkan nilai MSE, MAPE dan MAD seperti yang disajikan pada Tabel 2.



**Gambar 1.**

**Hasil Estimasi Model Peramalan dengan Model Moving Average**

**Tabel 2 Perbandingan Hasil Ramalan dengan Model MA**

	MA(2)	MA(3)	MA(4)
Nilai Peramalan (Rp/kg)	12.057,00	11.926,40	11.832,80
Kriteria Nilai Error pada Metode MA			
a. MSE atau MSD	338563,80	55299,60	71452,90
b. MAPE	1,60	1,90	2,10
c. MAD	150,30	178,70	198,50

Hasil perbandingan di atas diperoleh bahwa MA(2) memiliki nilai MSE terkecil dibandingkan dengan MA(3) dan MA(4). Hal yang sama demham indikator MAPE dan MAS. Dengan demikian, untuk kasus peramalan harga beras yang ada di pedagang besar (grosir) model Moving Average yang sesuai yakni MA(2) dengan nilai ramalan harga beras untuk periode ke-98 (Bulan Februari 2018), yakni sebesar Rp. 12.057,00. Hasil peramalan tersebut menginformasikan bahwa harga beras yang ada di pedagang besar (grosir) pada Bulan Februari 2018 yakni senilai Rp.12.057 atau mengalami penurunan sebesar Rp. 219 dibandingkan dengan harga beras pada Januari 2018 sebesar Rp.12.276.

**Metode Exponential Smoothing**

Peramalan eksponensial smoothing dalam kajian ini digunakan metode model pemulusan eksponensial tunggal. Menurut Render dan Heizer (2005), penghalusan *exponential* adalah teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi *exponential*. Penghalusan *exponential* mirip dengan metode peramalan rata-rata bergerak tetapi dengan teknik pembobotan yang lebih akurat. Hasil estimasi model dengan menggunakan berbagai tingkat  $\alpha$  disajikan pada Tabel 3.

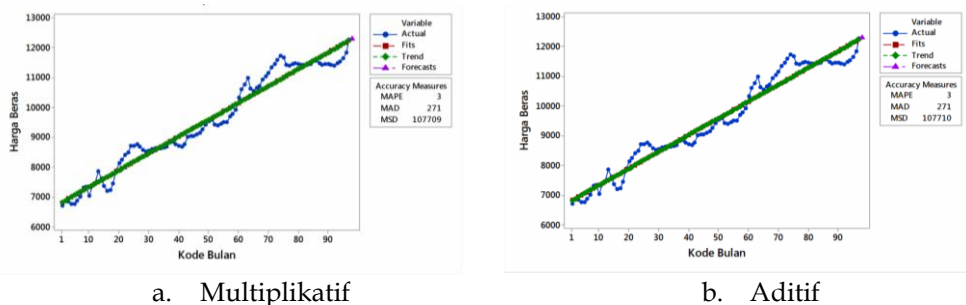
**Tabel 3 Nilai Error Pada Metode Single Exponential Smoothing**

$\alpha$	MSE atau MSD	MAPE	MAD
0,1	337978,0	5,0	492,0
0,2	126149,0	3,0	267,0
0,3	77068,9	2,2	201,7
0,4	56430,5	1,9	175,0
0,5	44985,2	1,7	158,8
0,6	37634,7	1,6	146,8
0,7	32512,6	1,5	136,4
0,8	28778,3	1,4	127,6
0,9	26605,1	1,3	120,2

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa nilai kriteria kebaikan model dengan nilai error yang paling kecil adalah Metode Single Exponential dengan  $\alpha=0.9$ , dimana perolehan nilai MSE sebesar 26005.1, MAD sebesar 120.2, MAPE sebesar 120.2. dan berdasarkan metode ini diperoleh harga beras ramalan untuk periode Februari 2018 yakni sebesar Rp. 12230,4.

### Metode Dekomposisi

Model Dekomposisi merupakan metode yang mencoba mengidentifikasi komponen yang terpisah dari pola dasar yang cenderung menjadi ciri data series, khususnya data ekonomi dan bisnis. Berikut hasil analisis data harga beras dengan menggunakan Metode Dekomposisi, baik Metode Dekomposisi Aditif maupun Metode Dekomposisi Multiplikatif .

**Gambar 2.**

### Peramalan Harga Beras dengan Metode Dekomposisi Multiplikatif dan Aditif

Gambar 2 (a) di atas terlihat bahwa data ramalan metode dekomposisi multiplikatif dan data aktual tidak berhimpit. Artinya, secara visual metode tersebut kurang tepat dalam meramalkan data harga beras. Hal yang hampir sama juga terjadi ketika menggunakan model dekomposisi aditif (Gambar 2(b)). Berdasarkan metode dekomposisi multiplikatif, hasil ramalan harga

beras untuk Bulan Februari 2018 diperoleh sebesar Rp. 12.301,9. Sementara itu, dengan menggunakan model dekomposisi aditif, hasil ramalan harga beras untuk Bulan Februari 2018 diperoleh sebesar Rp. 12.303,3.

Berdasarkan gambar ramalan yang telah diperoleh, yakni pada Gambar 2(a) dan 2(b), kedua model cenderung menghasilkan gambar yang sama, dimana data hasil ramalan dan data aktual tidak berhimpit. Hal ini menginformasikan bahwa baik metode dekomposisi aditif dan multiplikatif secara visual keduanya sama-sama kurang tepat dalam meramalkan data harga beras tersebut. Namun demikian, jika dilihat secara statistik dengan menggunakan indikator MSE, MAPE maupun MAD akan dapat dilihat model peramalan terbaik seperti yang tersaji pada Tabel 4.

**Tabel 4 Perbandingan Metode Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif**

Metode Decomposisi	MSE atau MSD	MAPE	MAD
Aditif	107710	2	271
Multiplikatif	107709	3	271

Dari tabel di atas terlihat bahwa ke dua metode memberikan hasil yang cenderung sama serta harga beras ramalan pada Bulan Februari 2018 untuk Metode Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif berturut-turut yakni sebesar Rp. 12.303,3 dan 12.301,9. Akan tetapi jika dibandingkan mana yang terbaik diantara ke dua metode tersebut, maka dapat dikatakan metode dekomposisi multiplikatif yang lebih baik. Hal ini didasarkan pada kriteria kebaikan MSE yang lebih kecil daripada metode lainnya.

### Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan metode terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai MSE, MAPE dan MAS dari masing- masing terpilih seperti yang telah didiskusikan di atas.

**Tabel 4 Perbandingan Kriteria Kebaikan Antar Metode**

Model Peramalan	MSE	MAPE	MAD
MA(2)	38.563,80	1,6	150,3
Single Exponential Smoothing ( $\alpha = 0,9$ )	26.005,1	1,3	120,2
Metode Dekomposisi Multiplikatif	107,709	3,0	271,0

Tabel 4 menunjukkan bahwa berdasar kriteria MSE dan MAD, model yang paling baik digunakan untuk meramal pada data harga beras di tingkat grosir adalah Metode Single Exponential Smoothing dengan  $\alpha = 0,9$ . Harga beras ramalan pada Bulan Februari 2018 diperoleh sebesar Rp. 12.230,4.

## SIMPULAN DAN SARAN

Hasil kajian di atas dapat disimpulkan bahwa model MA(2) adalah model terbaik jika peramalan model harga beras pada tingkat pedagang besar dilakukan menggunakan model Moving Average. Jika menggunakan model Single exponential, model dengan  $\alpha = 0,9$  adalah model yang terbaik. Lebih lanjut, model dekomposisi multiplikatif adalah model terbaik jika dibandingkan dengan model dekomposisi aditif. Pemilihan didasarkan pada kriteria MSE, MAPE dan MAD terkecil. Lebih lanjut, model single exponential  $\alpha = 0,9$  adalah model terbaik jika dibandingkan model lainnya.

Berangkat dari hasil kajian di atas, perlu kehati-hatian dalam pemilihan model peramalan terbaik, khususnya jika jumlah data yang digunakan juga berubah. Perlu dilakukan perbandingan model lain yang mungkin akan menghasilkan hasil yang berbeda, seperti double exponential smoothing, linear, atau model yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas. 2010. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJHMN) 2010-2014* (Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2010). Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Jakarta.
- Brown, R.G. 1959. *Statistical Forecasting for Inventory Control*, New York: McGraw-Hill
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). 2004. *Food and Population: FAO Looks ahead*.
- Gaspersz, V. 2008. *Production Planning & Inventory Control*, Jakarta, Gramedia.
- Holt, C.C. 1957. *Forecasting Seasonals And Trends By Exponentially Weighted Moving Averages*, ONR Memorandum (Vol. 52), Pittsburgh, PA: Carnegie Institute of Technology. Available from the Engineering Library, University of Texas at Austin.
- Krajewski, Lee J., and Larry P. Ritzman. 1993. *Operations Management: Strategy and Analysis*, 5th Edition. Pearson
- Makridakis, S. S. C., dan Wheelwright. Dan V. E. McGee. 1993. *Metode dan Aplikasi Peramalan* Jilid 1. Edisi Pertama. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Nasution, A. H., dan Prasetyawan. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Render, B. and Heizer, J. 2005. *Operation Management*, 7th edition Manajemen Operasi edisi 7, Buku 1. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- Suryana, Achmad; Benny Rachman dan Maino Dwi Hartono. 2014. Harga Gabah Dan Beras Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 7(4): 155-168.