



Prediksi Tingkat Kemiskinan di Provinsi Aceh dengan Model AR

Munawar, Hafnani

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Indonesia

Diterima 9 November 2014; Disetujui 27 Desember 2014

Abstract – One indicator of the success of a government is the decreasing in the poverty rate. This paper aims to predict the percentage of poverty in the province of Aceh based on 9 years time series data, from 2005 up to 2013. The research method is autoregressive model $AR(1)$. The data is secondary data obtained from Badan Pusat Statistik (BPS – Statistics Indonesia) of Aceh Province. The model obtained is $\hat{Z}_t = (0.87528)Z_{t-1}$. Based on the model $AR(1)$ The prediction of the level of poverty in Aceh for 2014 is 18.27 percent of the total population of Aceh. This prediction has an error value of 0.22 and 1.29 respectively to the percentage of the poverty level in Aceh in March and September 2014. When viewed by urban and rural, the model $AR(1)$ obtained is $\hat{Z}_t = (0.96682)Z_{t-1}$ and $\hat{Z}_t = (0.85610)Z_{t-1}$ respectively for urban and rural. While the predictive value of the poverty level in Aceh in 2014 for urban areas is 11.73 percent and in rural areas is 20.81 percent.

Keywords: *autoregressive model, poverty level, prediction*

1. Pendahuluan

Aceh merupakan salah satu wilayah yang terletak di ujung barat Indonesia. Era baru Aceh dimulai pada tahun 2005 setelah konflik bersenjata dan peristiwa besar gempa dan tsunami di akhir tahun 2004. Dengan jumlah penduduk yang baru, Aceh mulai menata kembali pembangunannya termasuk pembangunan di bidang ekonomi. Sama halnya dengan wilayah lain di Indonesia, pemerintah Aceh juga menginginkan daerah atau wilayah yang dipimpinnya berhasil dalam segala aspek pembangunan. Salah satu indikator keberhasilan pemerintah adalah menurunnya tingkat kemiskinan di wilayah pemerintahannya. Kemiskinan dalam definisi World Bank (1990) adalah ketidakmampuan mencapai standar hidup minimum. Efektifitas dalam menekan angka kemiskinan merupakan pertumbuhan utama dalam memilih strategi pembangunan [1]. Konsep kemampuan memenuhi kemampuan dasar (*basic needs approach*) digunakan Badan Pusat Statistik (BPS) untuk mengukur tingkat kemiskinan. Kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi

untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Penduduk miskin didefinisikan sebagai penduduk yang rata-rata pengeluaran per kapita per bulannya di bawah garis kemiskinan [2]. Menurut data BPS, Provinsi Aceh berada

di urutan ketujuh di Indonesia untuk tingkat kemiskinan pada tahun 2012. Walaupun secara umum dari tahun ke tahun, Aceh telah berhasil menekan angka kemiskinan terutama sejak tahun 2005. Hal ini terjadi seiring dengan berakhirnya masa konflik di Aceh dan pascamusibah tsunami pada akhir tahun 2004. Tulisan ini dilakukan pengkajian terhadap data kemiskinan di Aceh yang berasal dari perkotaan dan pedesaan. Hal ini diharapkan untuk dapat dijadikan acuan dalam menunjang pembangunan di Aceh. Tujuan penelitian ini adalah memprediksi model otoregresif untuk memperkirakan persentase tingkat kemiskinan di Provinsi Aceh berdasarkan data deret waktu selama 9 tahun. Prediksi dilakukan terhadap tiga model, masing-masing untuk tingkat kemiskinan di wilayah perkotaan, pedesaan, dan tingkat kemiskinan di Aceh secara keseluruhan.

2. Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian tentang prediksi model otoregresif ini adalah data tingkat kemiskinan di Provinsi Aceh dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2013. Data bersifat sekunder yang diambil dari BPS Provinsi Aceh. Data yang dikumpulkan tersaji pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Jumlah penduduk miskin di Aceh

Tahun	Jumlah (Jiwa)		
	Perkotaan (K)	Pedesaan (D)	K+D
2005	222,900	943,500	1,166,400
2006	226,900	922,800	1,149,700
2007	218,800	864,700	1,083,500
2008	195,800	763,900	959,700
2009	182,200	710,700	892,900
2010	173,370	688,480	861,850
2011	176,020	718,780	894,800
2012	171,800	737,200	909,000
2013	156,400	684,300	840,700

Tabel 2. Persentase penduduk miskin di Aceh

Tahun	Persentase (%)		
	Perkotaan (K)	Pedesaan (D)	K+D
2005	19.04	32.60	28.69
2006	19.22	31.98	28.28
2007	18.68	29.87	26.65
2008	16.67	26.30	23.53
2009	15.44	24.40	21.80
2010	14.70	23.50	21.00
2011	13.69	21.97	19.57
2012	13.07	21.97	19.46
2013	11.59	19.96	17.60

Pembentukan model otoregresif didasarkan dari 9 sampel (tahun 2005 sampai dengan tahun 2013). Prosedur pembentukan model tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata dari tingkat kemiskinan \bar{X} dan membuat data terpusat dengan rumus $Z_t = X_t - \bar{X}$ untuk $t = 0, 1, 2, \dots, 8$.
- 2) Menetapkan orde dari model otoregresif yaitu $p = 1$.
- 3) Estimasi parameter otoregresif $AR(1)$ dengan metode OLS, yaitu $\hat{\beta} = \frac{\sum_{t=1}^8 Z_t Z_{t-1}}{\sum_{t=1}^8 Z_{t-1}^2}$.
- 4) Membentuk model otoregresif dan menghitung nilai galat dari model [3].

Tingkat kemiskinan tahun 2014 diprediksi dengan model otoregresif ini kemudian dibandingkan dengan tingkat kemiskinan tahun 2014 dari BPS Provinsi Aceh yang baru dirilis pada awal tahun 2015.

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Data

Data tingkat kemiskinan di Provinsi Aceh menurut data resmi BPS Provinsi Aceh mencapai 17.60 persen dari sekitar 4,776,705 jiwa pada tahun 2013. Tingkat kemiskinan di Aceh ini terus mengalami penurunan setelah peristiwa Gempa dan Tsunami yang menimpa Aceh pada akhir tahun 2004.

Rata-rata tingkat kemiskinan di Aceh dalam 9 tahun itu adalah 22.95 persen. Ditinjau menurut wilayah, maka wilayah perkotaan di Aceh memiliki rata-rata tingkat kemiskinan sebesar 15.79 persen dengan standar deviasi 2.79. Adapun tingkat kemiskinan di wilayah pedesaan mencapai rata-rata 25.84 persen dengan standar deviasi sebesar 4.64. Statistik deskriptif ini dirangkum dalam Tabel 3 berikut.

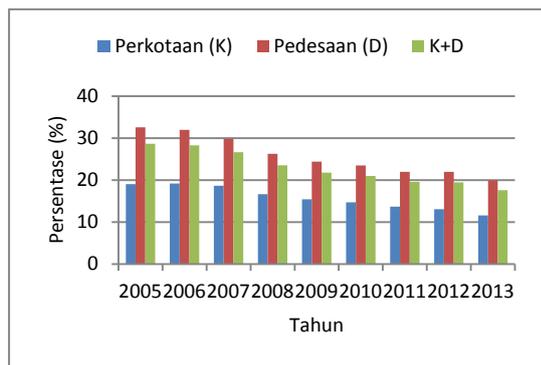
Tabel 3. Statistik deskriptif persentase tingkat kemiskinan di Aceh

Statistik	Perkotaan (K)	Pedesaan (D)	K+D
Rata-rata	15.79	25.84	22.95
Std. deviasi	2.79	4.64	4.07
Maksimum	19.22	32.60	28.69
Minimum	11.59	19.96	17.60

Sama halnya dengan tingkat kemiskinan secara keseluruhan di Aceh, tingkat kemiskinan di wilayah pedesaan Aceh terus mengalami penurunan sampai 19.96 persen di tahun 2013. Kecuali pada tahun 2011 dan 2012 yang persentase tingkat kemiskinannya sama.

Sedangkan untuk wilayah perkotaan di Aceh, tingkat kemiskinan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, tertinggi terjadi pada tahun 2006, yaitu sebesar 19.22 persen. Setelah itu, angka kemiskinan terus menurun hingga mencapai 11.59 persen di tahun 2013. Dalam kurun waktu 9 tahun sejak tahun 2005, tingkat kemiskinan wilayah perkotaan selalu lebih rendah jika dibandingkan dengan tingkat kemiskinan wilayah pedesaan. Rata-rata perbedaannya adalah sebesar 10.05 persen. Perbedaan tersebut paling tinggi terjadi pada tahun 2006 yaitu sebesar 13.56 persen.

Grafik perkembangan tingkat kemiskinan di Aceh sejak tahun 2005 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik tingkat kemiskinan di Aceh 2005 – 2013

Model Otoresif untuk Tingkat Kemiskinan Menurut Wilayah

Sebuah model otoresif orde p oleh Cooray [4] dinyatakan dalam bentuk

$$Z_t = \beta_1 Z_{t-1} + \beta_2 Z_{t-2} + \dots + \beta_p Z_{t-p} + \varepsilon_t$$

sehingga model otoresif orde 1 dapat dinyatakan sebagai berikut

$$Z_t = \beta_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Brockwell dan Davis menyatakan bahwa misalkan deret waktu $\{Z_t\}$ adalah sebuah data stasioner yang memenuhi persamaan $Z_t = \beta_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t$ untuk $t = 0, \pm 1, \dots$ dengan $\{\varepsilon_t\} \sim WN(0, \sigma^2)$, $|\beta_1| < 1$, dan ε_t tidak berkorelasi dengan Z_s untuk setiap $s < t$, maka dapat ditunjukkan $E[Z_t] = 0$ [5].

Wilayah perkotaan

Prediksi model otoresif yaitu mengestimasi parameter β_1 dimulai dengan mencari nilai rata-rata dari data tingkat kemiskinan di wilayah perkotaan yang berjumlah 9 data dengan rumus $\bar{X} = \frac{\sum_{t=0}^8 X_t}{9}$.

Tabel 4. Data asli dan terpusat tingkat kemiskinan perkotaan di Aceh

t	X_t	Z_t	Z_{t-1}
0	19.04	3.25	
1	19.22	3.43	3.25
2	18.68	2.89	3.43
3	16.67	0.88	2.89
4	15.44	-0.35	0.88
5	14.70	-1.09	-0.35
6	13.69	-2.10	-1.09
7	13.07	-2.72	-2.10
8	11.59	-4.20	-2.72

Lalu setiap data ini dikurangi dengan nilai rata-ratanya (15.79) untuk mendapatkan data terpusat. Tabel 4 menyajikan data terpusat untuk tingkat kemiskinan.

Data terpusat seperti pada Tabel 4 tidak memiliki *trend*. Dengan kata lain, data ini adalah stasioner. Jika menunjukkan *trend* naik dan turun maka data menunjukkan sifat tak stasioner. Apabila data tak stasioner, maka data perlu melalui proses *differencing* agar data menjadi stasioner [6].

Setelah memenuhi semua asumsi, maka ditetapkan bahwa model yang diperoleh adalah model AR(1) dengan parameter $\hat{\beta} = 0.96682$ sehingga prediksi model otoresif adalah sebagai berikut:

$$\hat{Z}_t = (0.96682)Z_{t-1}.$$

Adapun nilai galat dari model tersebut dapat dihitung dengan

$$\varepsilon_t = Z_t - \hat{Z}_t.$$

Hasil prediksi tingkat kemiskinan wilayah perkotaan (masih dalam bentuk data terpusat) dan perhitungan galat ini disajikan pada Tabel 5. Prediksi tingkat kemiskinan disajikan pada kolom keempat sedangkan nilai galat untuk setiap tahunnya ada pada kolom terakhir pada tabel tersebut.

Tabel 5. Galat dari model otoresif tingkat kemiskinan perkotaan

t	Z_t	Z_{t-1}	\hat{Z}_t	ε_t
0	3.25			
1	3.43	3.25	3.14	0.29
2	2.89	3.43	3.32	-0.43
3	0.88	2.89	2.80	-1.91
4	-0.35	0.88	0.85	-1.20
5	-1.09	-0.35	-0.34	-0.75
6	-2.10	-1.09	-1.05	-1.05
7	-2.72	-2.10	-2.03	-0.69
8	-4.20	-2.72	-2.63	-1.57

Wilayah pedesaan

Sama halnya dengan perhitungan di atas yaitu perhitungan untuk wilayah perkotaan, maka pemusatan data untuk tingkat kemiskinan di pedesaan di Aceh yang diperoleh, ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data asli dan terpusat tingkat kemiskinan pedesaan di Aceh

t	X_t	Z_t	Z_{t-1}
0	32.60	6.76	
1	31.98	6.14	6.76
2	29.87	4.03	6.14
3	26.30	0.46	4.03
4	24.40	-1.44	0.46
5	23.50	-2.34	-1.44
6	21.97	-3.87	-2.34
7	21.97	-3.87	-3.87
8	19.96	-5.88	-3.87

Prediksi model otoregresif untuk tingkat kemiskinan di wilayah pedesaan juga dilakukan seperti cara di atas. Setelah memenuhi semua asumsi, maka berdasarkan data pada Tabel 5 diperoleh parameter $\hat{\beta} = 0.85610$ sehingga prediksi model otoregresif $AR(1)$ adalah sebagai berikut:

$$\hat{Z}_t = (0.85610)Z_{t-1}.$$

Prediksi tingkat kemiskinan wilayah pedesaan dalam bentuk data terpusat dan perhitungan galat ini disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Galat dari model otoregresif tingkat kemiskinan pedesaan

t	Z_t	Z_{t-1}	\hat{Z}_t	ε_t
0	6.76			
1	6.14	6.76	5.79	0.35
2	4.03	6.14	5.26	-1.23
3	0.46	4.03	3.45	-2.99
4	-1.44	0.46	0.39	-1.83
5	-2.34	-1.44	-1.23	-1.11
6	-3.87	-2.34	-2.00	-1.87
7	-3.87	-3.87	-3.31	-0.56
8	-5.88	-3.87	-3.31	-2.57

Prediksi Tingkat Kemiskinan Menurut Wilayah di Aceh Tahun 2014

Tingkat kemiskinan untuk wilayah perkotaan di Aceh pada tahun 2014 bila diprediksi dengan model otoregresif $AR(1)$ adalah -4.05951 (data terpusat) atau sebesar 11.73 persen. Angka ini didapat melalui model $\hat{Z}_t = (0.96682)Z_{t-1}$ dengan $t = 9$. Kemudian dihitung $X_9 = \hat{Z}_9 + \bar{X}$ untuk mendapatkan angka 11.73.

Menurut data BPS Provinsi Aceh bahwa persentase penduduk miskin di daerah perkotaan (penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan) pada bulan Maret 2014 sebesar 11.76

persen. Sedangkan pada bulan September 2014 angka ini menurun menjadi 11.36 persen [7].

Jika prediksi tingkat kemiskinan di Aceh dengan model otoregresif $AR(1)$ dibandingkan dengan data aktual dari BPS maka selisih persentasenya adalah 0.03 dan 0.37 masing-masing untuk bulan Maret dan September 2014.

Sementara untuk wilayah pedesaan, prediksi tingkat kemiskinan di Aceh pada tahun 2014 model $AR(1)$ adalah -5.03292 (data terpusat) atau sebesar 20.81 persen yang diperoleh melalui model $\hat{Z}_t = (0.85610)Z_{t-1}$ dengan $t = 9$. Kemudian dihitung $X_9 = \hat{Z}_9 + \bar{X}$ untuk mendapatkan angka 20.81.

Persentase penduduk miskin di daerah pedesaan pada bulan Maret 2014 menurut data BPS Provinsi Aceh adalah sebesar 20.52 persen. Sedangkan pada bulan September 2014 angka ini menurun menjadi 19.19 persen. Nilai prediksi dengan model otoregresif $AR(1)$ di atas mempunyai perbedaan sebesar 0.29 persen dan 1.62 persen (masing-masing untuk bulan Maret dan September 2014) jika dibandingkan dengan data aktual dari BPS [7].

Model Otoregresif untuk Tingkat Kemiskinan secara Keseluruhan

Jika data tingkat kemiskinan wilayah perkotaan dan pedesaan digabungkan maka data dan pemusatan datanya diperoleh seperti pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Data asli dan terpusat untuk tingkat kemiskinan di Aceh

t	X_t	Z_t	Z_{t-1}
0	28.69	5.74	
1	28.28	5.33	5.74
2	26.65	3.70	5.33
3	23.53	0.58	3.70
4	21.80	-1.15	0.58
5	21.00	-1.95	-1.15
6	19.57	-3.38	-1.95
7	19.46	-3.49	-3.38
8	17.60	-5.35	-3.49

Tabel 8 menyajikan data terpusat untuk tingkat kemiskinan secara keseluruhan untuk Provinsi Aceh. Data terpusat ini juga tidak memiliki *trend* atau datanya bersifat stasioner.

Setelah memenuhi semua asumsi, maka ditetapkan bahwa model yang diperoleh adalah model $AR(1)$ dengan parameter $\hat{\beta} = 0.87528$ sehingga prediksi model otoregresif adalah sebagai berikut:

$$\hat{Z}_t = (0.87528)Z_{t-1}.$$

Hasil prediksi tingkat kemiskinan di Aceh dan perhitungan galat ini disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Galat dari model otoregresif

t	Z _t	Z _{t-1}	Ẑ _t	ε _t
0	5.74			
1	5.33	5.74	5.02	0.31
2	3.70	5.33	4.66	-0.97
3	0.58	3.70	3.24	-2.66
4	-1.15	0.58	0.50	-1.66
5	-1.95	-1.15	-1.01	-0.94
6	-3.38	-1.95	-1.71	-1.67
7	-3.49	-3.38	-2.96	-0.53
8	-5.35	-3.49	-3.06	-2.30

Prediksi Tingkat Kemiskinan di Aceh Tahun 2014

Tingkat kemiskinan di Aceh untuk tahun 2014 bila diprediksi dengan model otoregresif AR(1) adalah - 4.68569 (data terpusat) atau sebesar 18.27 persen. Angka ini diperoleh melalui model $\hat{Z}_t = (0.87528)Z_{t-1}$ dengan $t = 9$. Kemudian dihitung $X_9 = \hat{Z}_9 + \bar{X}$ untuk mendapatkan angka 18.27.

Menurut data BPS Provinsi Aceh bahwa persentase penduduk miskin (penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan) di Aceh pada bulan Maret 2014 sebesar 18.05 persen. Sedangkan pada bulan September 2014 angka ini menurun menjadi 16.98 persen [7].

Jika prediksi tingkat kemiskinan di Aceh dengan model otoregresif AR(1) dibandingkan dengan data aktual dari BPS maka selisih persentasenya adalah 0.22 dan 1.29 masing-masing untuk bulan Maret dan September 2014.

Tabel 10. Prediksi dan galat berdasarkan wilayah

Wilayah	Prediksi Persentase	Galat	
		ε _{mar}	ε _{sep}
Perkotaan (K)	11.73	0.03	0.37
Pedesaan (D)	20.81	0.29	1.26
K+D	18.27	0.22	1.29

4. Kesimpulan

Prediksi model otoregresif AR(1) untuk tingkat kemiskinan di Aceh berdasarkan data 9 tahun (2005 - 2013) berdasarkan wilayah perkotaan dan pedesaan, masing-masing diperoleh sebagai berikut:

$$\hat{Z}_t = (0.96682)Z_{t-1} \text{ dan } \hat{Z}_t = (0.85610)Z_{t-1}.$$

Nilai prediksi tingkat kemiskinan di perkotaan tahun 2014 sebesar 11.73 persen dan untuk wilayah pedesaan adalah 20.81 persen.

Model otoregresif AR(1) prediksi tingkat kemiskinan di Aceh secara keseluruhan baik perkotaan maupun pedesaan berdasarkan data 9 tahun (2005 - 2013) adalah $\hat{Z}_t = (0.87528)Z_{t-1}$. Prediksi tingkat kemiskinan di Aceh untuk tahun 2014 menurut model ini adalah 18.27 persen dari total penduduk Aceh. Nilai prediksi ini berbeda sebesar 0.22 dibandingkan data real dari BPS untuk bulan Maret 2014.

Daftar Pustaka

- [1]. Saragih, JH., 2009, *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi (Studi Komparatif: Kabupaten Tapanuli Selatan dan Kabupaten Langkat)*. Ekonomi Pembangunan USU, Medan
- [2]. Anonymous, 2013, *Berita Resmi Statistik No.4/01/13/Th.VII, 2 Januari 2013*, BPS Provinsi Aceh, Banda Aceh
- [3]. Makridakis, S., Wheelwright, SC., dan Mcgee, VE., 1991, *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua*. Erlangga, Jakarta
- [4]. Cooray, TMJA., 2008, *Applied Time Series Analysis and Forecasting*. Alpha Science International Ltd., Oxford
- [5]. Brockwell, PJ. dan Davis, RA, 2002, *Introduction to Time Series and Forecasting, Second Edition*. Springer, New York
- [6]. Anggraeni W. dan Dewi LK., 2008, Peramalan Menggunakan Metode Vektor Autoregressive Moving Average (VARMA), *JUTI : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Volume 7 Nomor 2, Juli 2008*, FTI-ITS, Surabaya
- [7]. Anonymous, 2015, *Berita Resmi Statistik No.4/01/Th.XVIII, 2 Januari 2015*, BPS Provinsi Aceh, Banda Aceh