

Peramalan Garis Kemiskinan menggunakan Metode *Double Moving Average* di Provinsi Sumatera Barat

Nugraha Rahmansyah^{1✉}, Shary Armonitha Lusinia², Rima Liana Gema³, Silky Safira⁴

^{1,2,3,4} Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Indonesia
nugraha.rahmansyah@upiypk.ac.id

Abstract

Forecasting methods can predict the values of a variable based on the known value of that variable or other related variables. In the quantitative category forecasting method, especially the time series model, several smoothing methods are known, namely average and exponential smoothing. A trended series is defined as a time series that contains a long-term component that represents growth or decline in the series, and whose average value changes up or down over a period of time. The average method is that a number of values that are given an equivalent weight (or smoothed) are included in the calculation of the average. A double moving average, also known as a linear moving average, is designed for time series data with a trending pattern or a linear trend. The time series data used is poverty line data by area of residence in West Sumatra based on the ability to meet basic needs (basic needs approach). With this approach, poverty is seen as an economic inability to meet basic food and non-food needs as measured from the expenditure side. So the poor are people who have an average monthly per capita expenditure below the poverty line. So that the double moving average time series method is used. This study aims to determine the monthly per capita public expenditure forecast in West Sumatra.

Keywords : Forecasting, Double Moving Average, Poverty, linear trend, quantitative

Abstrak

Metode peramalan dapat memprediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel lain yang berhubungan. Pada metode peramalan kategori kuantitatif, khususnya model deret waktu (*time series*) dikenal beberapa metode pemulusan yaitu dengan perataan (*average*) dan pemulusan eksponensial. Deret *trend* didefinisikan sebagai deret waktu yang berisi komponen jangka panjang yang mewakili pertumbuhan atau penurunan dalam deret, dan nilai rata-ratanya berubah menaik atau menurun disepanjang periode waktu. Metode perataan (*average*) yaitu sejumlah nilai yang diberi bobot yang setara (atau dimuluskan) dimasukkan kedalam perhitungan rata-rata. Rata-rata bergerak ganda (*double moving average*) atau dikenal dengan rata-rata bergerak linier (*linear moving average*) dirancang untuk data deret waktu dengan pola berkecenderungan atau adanya *trend* linier. Data deret waktu yang digunakan adalah data garis kemiskinan menurut daerah tempat tinggal di Sumatera Barat berdasarkan kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Jadi Penduduk Miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan. Sehingga digunakan metode deret waktu *double moving average*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peramalan pengeluaran masyarakat perkapita perbulan di Sumatera Barat.

Kata Kunci : Peramalan, *Double Moving Average*, Kemiskinan, *trend* linier, kuantitatif

© 2021 Majalah Ilmiah UPI YPTK

1. Pendahuluan

Kemiskinan merupakan permasalahan yang mayoritas akan dihadapi oleh berbagai negara di dunia, baik di negara maju maupun negara berkembang. Defenisi kemiskinan berbeda-beda berdasarkan titik pandang dari masalah kemiskinan yang dihadapi, bila dilihat dari tingkat pendapatan masing-masing lapisan masyarakatnya, antar pedesaan dan perkotaan, dan perbedaan akan kebutuhan antara masyarakat pedesaan dan perkotaan. Di Sumatera Barat angka kemiskinan meningkat setiap tahunnya berdasarkan rata-rata data pengeluaran masyarakat perkapita. Hal ini dapat kita lihat pada September 2019 dengan pengeluaran

perkapita sebesar Rp. 551.366,- yang naik menjadi Rp. 565.531 pada September 2020 untuk daerah perkotaan dan Rp. 510.457,- yang naik menjadi Rp. 529.673,- pada September 2020 untuk daerah pedesaan. Berdasarkan contoh data tersebut kita dapat meramalkan kenaikan rata-rata pengeluaran perkapita untuk tahun yang akan datang[1].

Metode peramalan dapat memprediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel lain yang berhubungan. Pada metode peramalan kategori kuantitatif, khususnya model deret waktu (*time series*) dikenal beberapa metode pemulusan yaitu dengan perataan (*average*) dan pemulusan eksponensial. Deret

ber-trend didefinisikan sebagai deret waktu yang berisi komponen jangka panjang yang mewakili pertumbuhan atau penurunan dalam deret, dan nilai rata-ratanya berubah menaik atau menurun disepanjang periode waktu. Metode perataan (*average*) yaitu sejumlah nilai yang diberi bobot yang setara (atau dimuluskan) dimasukkan kedalam perhitungan rata-rata[2]. Rata-rata bergerak ganda (*double moving average*) atau dikenal dengan rata-rata bergerak linier (*linear moving average*) dirancang untuk data deret waktu dengan pola berkecenderungan atau adanya *trend* linier. *Double Moving Average* adalah menghitung rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak.[3] Metode *Double Moving Average* ini dinyatakan cukup sesuai untuk peramalan jangka pendek dan jangka menengah. Hal ini diungkapkan berdasarkan jurnal penelitian dari saudara Mika Layakan dan Said Iskandar (2020) yang berjudul Penerapan Metode *Double Moving Average* dan *Double Eksponential Smoothing* Dalam Meramalkan Jumlah Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Dolok Sinumbuh[4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rata-rata pengeluaran masyarakat perkapita perbulan di tahun yang akan datang di Sumatera Barat. Dari hasil penelitian ini diharapkan Untuk itu diharapkan pemerintah dapat terjun langsung memberikan bantuan ke masyarakat yang di tuju dan sebelumnya di tinjau terlebih dahulu apa yang sebenarnya masyarakat perlukan untuk dapat mensejahterakan keluarganya. Selain bantuan materi yang di butuhkan masyarakat tetapi masyarakat juga membutuhkan bantuan moril atau ilmu pengetahuan untuk dapat mengelola dana tersebut agar dapat meningkatkan taraf kehidupan keluarganya .

2. Metodologi Penelitian

2.1. Double Moving Average

Suatu cara peramalan data deret waktu dengan *trend* linier adalah dengan menggunakan rata-rata bergerak ganda (*double moving average*). Teknik dari metode ini dimana satu kelompok rata-rata bergerak dihitung, dan kemudian kelompok kedua dihitung rata-rata bergerak hasil pada kelompok pertama[5]. Rata-rata bergerak ganda merupakan rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak, dan menurut simbol dituliskan sebagai MA ($k \times k$), dimana artinya rata-rata bergerak sebanyak k periode dari rata-rata bergerak sebanyak k periode (Makridakis dkk, 1999).[6]

Persamaan untuk menghitung rata-rata bergerak pertama adalah:

$$M_t = \hat{Y}_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-k+1})}{k} \quad (1)$$

Persamaan untuk menghitung rata-rata bergerak kedua adalah:

$$M'_t = \frac{(M_t + M_{t-1} + M_{t-2} + \dots + M_{t-k+1})}{k} \quad (2)$$

Persamaan untuk menghitung konstanta adalah:

$$a_t = M_t + (M_t - M'_t) = 2M_t - M'_t \quad (3)$$

Persamaan untuk menghitung *slope* adalah:

$$b_t = \frac{2}{k-1} (M_t - M'_t) \quad (4)$$

Persamaan untuk menghitung ramalan sebanyak p periode ke depan adalah:

$$F_{t+p} = a_t + b_t p \quad (5)$$

dimana,

k = jumlah periode rata-rata bergerak

p = jumlah periode ke depan yang diramalkan

F_t = nilai aktual pada periode t

Pada metode rata-rata bergerak tidak ada dasar yang obyektif untuk penentuan banyaknya periode bergeraknya. Cara satu-satunya adalah dengan menetapkan sendiri alternatif banyak periodenya. Secara umum, semakin kecil k (periode bergerak) semakin kecil nilai kesalahan peramalan, dan semakin kecil nilai kesalahan peramalannya maka semakin halus hasil yang diperoleh [7].

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata data pengeluaran masyarakat perkapita perbulan dari September 2012 sampai dengan September 2020 di Provinsi Sumatera Barat yang bersumber dari website <https://sumbar.bps.go.id>. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *double moving average* dengan orde rata-rata bergerak (k). Adapun langkah-langkah perhitungan metode *double moving average* sebagai berikut:

- Menghitung rata-rata bergerak pertama (M_t).
- Menghitung rata-rata bergerak kedua (M'_t).
- Menghitung besarnya konstanta (a_t).
- Menghitung besarnya *slope* (b_t).
- Menghitung nilai ramalan periode data aktual.
- Menentukan model rata-rata bergerak untuk ramalan periode p ke depan.
- Menghitung kesalahan peramalan model rata-rata bergerak.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Metode Double Moving Average untuk Peramalan Garis Kemiskinan

Data peramalan didasarkan pada penggunaan data masa lampau yang menunjukkan pola historis dari data *actual* pengeluaran masyarakat perkapita perbulan dari September 2012 sampai dengan September 2020 yang dapat dilihat pada table.1 dibawah ini :

Tabel. 1. Data Pengeluaran Masyarakat Perkapita Perbulan

| Tahun | Daerah Tempat Tinggal (rupiah/kapita/bulan) | | |
|-------------|--|-----------|--------------------------|
| | Perkotaan | Perdesaan | Perkotaan + Perdesaan |
| 2012 | 390,862 | 349,824 | 292,052 |

| | | | |
|------|---------|---------|---------|
| 2013 | 360,768 | 321,252 | 336,606 |
| 2014 | 390,862 | 349,824 | 365,827 |
| 2015 | 423,339 | 391,178 | 403,947 |
| 2016 | 454,674 | 425,520 | 438,075 |
| 2017 | 475,365 | 441,415 | 455,797 |
| 2018 | 507,557 | 466,430 | 485,633 |
| 2019 | 551,366 | 510,457 | 529,700 |
| 2020 | 565,531 | 529,673 | 547,240 |

Diketahui dari Tabel 1 bahwa data pengeluaran masyarakat perkapita perbulan membentuk pola *trend*, sehingga metode *double moving average* cocok digunakan untuk menentukan model peramalan. Orde rata-rata bergerak yang dicoba adalah orde 3 dengan ketentuan orde rata-rata bergerak pada MA pertama sama dengan orde rata-rata bergerak pada MA ketiga. Sehingga digunakan model MA (3 × 3). Contoh perhitungan peramalan pengeluaran masyarakat perkapita perbulan model MA (3 x 3) pada daerah perkotaan yaitu:

$$M_t = \hat{Y}_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-k+1})}{k}$$

$$M'_3 = \frac{(349.524 + 321.252 + 349.824)}{3}$$

$$M'_3 = 380.831$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table.2 dibawah ini :

Tabel 2. Data Perhitungan Model MA (3 x 3) Daerah Perkotaan

| Tahun | Perkotaan | MA 3 |
|-------|-----------|---------|
| 2012 | 390,862 | |
| 2013 | 360,768 | |
| 2014 | 390,862 | 380,831 |
| 2015 | 423,339 | 391,656 |
| 2016 | 454,674 | 422,958 |
| 2017 | 475,365 | 451,126 |
| 2018 | 507,557 | 479,199 |
| 2019 | 551,366 | 511,429 |
| 2020 | 565,531 | 541,485 |

Contoh perhitungan peramalan pengeluaran masyarakat perkapita perbulan model MA (3 x 3) pada daerah perdesaan yaitu:

$$M_t = \hat{Y}_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-k+1})}{k}$$

$$M'_3 = \frac{(349.824 + 321.252 + 349.824)}{3}$$

$$M'_3 = 340.300$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table.3 dibawah ini :

Tabel 3. Data Perhitungan Model MA (3 x 3) Daerah Perdesaan

| Tahun | Perdesaan | MA 3 |
|-------|-----------|---------|
| 2012 | 349,824 | |
| 2013 | 321,252 | |
| 2014 | 349,824 | 340,300 |
| 2015 | 391,178 | 354,085 |
| 2016 | 425,520 | 388,841 |
| 2017 | 441,415 | 419,371 |
| 2018 | 466,430 | 444,455 |
| 2019 | 510,457 | 472,767 |
| 2020 | 529,673 | 502,187 |

Berdasarkan data dari Tabel 2 maka langkah selanjutnya adalah mencari orde rata-rata bergerak pada *Double MA* pertama sama dengan orde rata-rata bergerak pada MA ketiga. Sehingga digunakan *Double* model MA (3 × 3). Contoh perhitungan peramalan pengeluaran masyarakat perkapita perbulan *Double* model MA (3 x 3) pada daerah perkotaan yaitu:

$$M'_t = \frac{(M_t + M_{t-1} + M_{t-2} + \dots + M_{t-k+1})}{k}$$

$$M'_3 = \frac{(380.831 + 391.656 + 422.958)}{3}$$

$$M'_3 = 398.482$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table.4 dibawah ini :

Tabel 4. Data Perhitungan Double Model MA (3 x 3) Daerah Perkotaan

| Tahun | Perkotaan | MA 3 | Double MA 3 |
|-------|-----------|---------|-------------|
| 2012 | 390,862 | | |
| 2013 | 360,768 | | |
| 2014 | 390,862 | 380,831 | |
| 2015 | 423,339 | 391,656 | |
| 2016 | 454,674 | 422,958 | 398,482 |
| 2017 | 475,365 | 451,126 | 421,914 |
| 2018 | 507,557 | 479,199 | 451,094 |
| 2019 | 551,366 | 511,429 | 480,585 |
| 2020 | 565,531 | 541,485 | 510,704 |

Contoh perhitungan peramalan pengeluaran masyarakat perkapita perbulan model *Double MA* (3 x 3) pada daerah perdesaan yaitu:

$$M'_t = \frac{(M_t + M_{t-1} + M_{t-2} + \dots + M_{t-k+1})}{k}$$

$$M'_3 = \frac{(340.300 + 354.085 + 388.841)}{3}$$

$$M'_3 = 361.075$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 5. Data Perhitungan Model MA (3 x 3) Daerah Perdesaan

| Tahun | Perdesaan | MA 3 | Double MA 3 |
|-------|-----------|---------|-------------|
| 2012 | 349,824 | | |
| 2013 | 321,252 | | |
| 2014 | 349,824 | 340,300 | |
| 2015 | 391,178 | 354,085 | |
| 2016 | 425,520 | 388,841 | 361,075 |
| 2017 | 441,415 | 419,371 | 387,432 |
| 2018 | 466,430 | 444,455 | 417,556 |
| 2019 | 510,457 | 472,767 | 445,531 |
| 2020 | 529,673 | 502,187 | 473,136 |

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan maka selanjutnya adalah menghitung nilai konstanta dengan menggunakan persamaan (3). Contoh perhitungan at (nilai *intersept*) pada daerah perkotaan dan perdesaan:

$$a_t = M_t + (M_t - M'_t) = 2M_t - M'_t$$

$$a_t = 2 * 422.958 - 398.482$$

$$a_t = 447.435$$

$$a_t = M_t + (M_t - M'_t) = 2M_t - M'_t$$

$$a_t = 2 * 388.841 - 361.075$$

$$a_t = 416.606$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

| Tahun | Perkotaan | | | | Perdesaan | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|---------|-----------|---------|-------------|---------|
| | GK | MA 3 | Double MA 3 | at | GK | MA 3 | Double MA 3 | at |
| 2012 | 390,862 | | | | 349,824 | | | |
| 2013 | 360,768 | | | | 321,252 | | | |
| 2014 | 390,862 | 380,831 | | | 349,824 | 340,300 | | |
| 2015 | 423,339 | 391,656 | | | 391,178 | 354,085 | | |
| 2016 | 454,674 | 422,958 | 398,482 | 447,435 | 425,520 | 388,841 | 361,075 | 416,606 |
| 2017 | 475,365 | 451,126 | 421,914 | 480,338 | 441,415 | 419,371 | 387,432 | 451,310 |
| 2018 | 507,557 | 479,199 | 451,094 | 507,303 | 466,430 | 444,455 | 417,556 | 471,354 |
| 2019 | 551,366 | 511,429 | 480,585 | 542,274 | 510,457 | 472,767 | 445,531 | 500,004 |
| 2020 | 565,531 | 541,485 | 510,704 | 572,265 | 529,673 | 502,187 | 473,136 | 531,237 |

Tabel 6. Data Perhitungan At (Nilai Intersept)

Berdasarkan dari tabel diatas maka langkah selanjutnya mencari nilai bt (*koefisien trend*) dengan menggunakan persamaan (4). Berikut contoh perhitungan bt (*koefisien trend*) pada daerah perkotaan dan perdesaan:

$$b_t = \frac{2}{k-1} (M_t - M'_t)$$

$$b_t = \frac{2}{3-1} (422.958 - 398.481)$$

$$b_t = 24.477$$

$$b_t = \frac{2}{k-1} (M_t - M'_t)$$

$$b_t = \frac{2}{3-1} (388.840 - 361.075)$$

$$b_t = 27.766$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

| Tahun | Perkotaan | | | | Perdesaan | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|--------|-----------|---------|-------------|--------|
| | GK | MA 3 | Double MA 3 | bt | GK | MA 3 | Double MA 3 | bt |
| 2012 | 390,862 | | | | 349,824 | | | |
| 2013 | 360,768 | | | | 321,252 | | | |
| 2014 | 390,862 | 380,831 | | | 349,824 | 340,300 | | |
| 2015 | 423,339 | 391,656 | | | 391,178 | 354,085 | | |
| 2016 | 454,674 | 422,958 | 398,482 | 24,477 | 425,520 | 388,841 | 361,075 | 27,766 |
| 2017 | 475,365 | 451,126 | 421,914 | 29,212 | 441,415 | 419,371 | 387,432 | 31,939 |
| 2018 | 507,557 | 479,199 | 451,094 | 28,104 | 466,430 | 444,455 | 417,556 | 26,899 |
| 2019 | 551,366 | 511,429 | 480,585 | 30,104 | 510,457 | 472,767 | 445,531 | 27,236 |
| 2020 | 565,531 | 541,485 | 510,704 | 30,780 | 529,673 | 502,187 | 473,136 | 29,050 |

Tabel 7. Data Perhitungan Bt (Koefisien Trend)

Setelah nilai dari at (nilai *intersept*) dan bt (*koefisien trend*), langkah selanjutnya ada mencari nilai ft (*forecast*) dengan menggunakan persamaan (5). Berikut contoh perhitungan *forecast* pada daerah perkotaan dan perdesaan :

$$F_{t+p} = a_t + b_t p$$

$$F_{t+p} = 447.435 + 24.477$$

$$F_{t+p} = 471.911$$

$$F_{t+p} = a_t + b_t p$$

$$F_{t+p} = 416.606 + 27.766$$

$$F_{t+p} = 444.372$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 8. Data Perhitungan *Forecast*

| Tahun | Perkotaan | ft | Perdesaan | ft |
|-------|-----------|---------|-----------|---------|
| 2012 | 390,862 | | 349,824 | |
| 2013 | 360,768 | | 321,252 | |
| 2014 | 390,862 | | 349,824 | |
| 2015 | 423,339 | | 391,178 | |
| 2016 | 454,674 | | 425,520 | |
| 2017 | 475,365 | 471,911 | 441,415 | 444,372 |
| 2018 | 507,557 | 509,551 | 466,430 | 483,249 |
| 2019 | 551,366 | 535,407 | 510,457 | 498,254 |
| 2020 | 565,531 | 573,119 | 529,673 | 527,240 |
| 2021 | | 603,046 | | 560,287 |

Berdasarkan tabel 8 diatas data aktual garis kemiskinan menurut daerah tempat tinggal di Sumatera Barat (rupiah/kapita/bulan) dapat dilihat bahwahasil peramalan dengan metode *Double Moving Average* mampu mengikuti data aktual garis kemiskinan menurut daerah tempat tinggal di Sumatera Barat (rupiah/kapita/bulan).

4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan metode *double moving average* diperoleh model untuk meramalkan garis kemiskinan menurut daerah tempat tinggal di Sumatera Barat (rupiah/kapita/bulan) adalah model $M A(3 \times 3)$ dengan hasil peramalan di tahun 2021 pada daerah tempat

tinggal perkotaan yaitunya 603,046 dan daerah tempat tinggal perdesaan yaitunya 560,287.

Daftar Rujukan

- [1]. Andriyanto Yusuf, Hendra dkk., (2020). *Penerapan Metode Double Moving Average Untuk Meramalkan Hasil Produksi Tanaman Padi di Provinsi Gorontalo*, 9(2). 92-96.
- [2]. Azizah, Aull Fisty Noor., (2015). *Peramalan Migrasi Masuk Kota Surabaya Tahun 2015 dengan Motode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing Brown*, 4(2). 172-180
- [3]. Jana, Padrul., Rokhimi., Ratri Prihatiningsih, Ismi., (2015). *Peramalan Kurs IDR Terhadap USD Menggunakan Double Moving Averages dan Double Exponential Smoothing*, 2(2). 48-55.
- [4]. Layakana, M., Iskandar, Said., (2020). *Penerapan Metode Double Moving Average dan Double Eksponential Smoothing Dalam Meramalkan Jumlah Produksi Crude Palm Oil (cpo) Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Dolok Sinubah*, 6(1). 44-53
- [5]. Maharani, Ika Meiza., Achmad Fauzan., (2020). *Perbandingan Metode Peramalan Jumlah Produksi Palm Kernel Oil (PKO) Menggunakan Metode Double Moving Average, Double Exponential Smoothing dan Box Jenkins*, 16(2). 162-173.
- [6]. Sinaga, Hommy D.E., Novica Irawati., (2018). *Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai*, 4(2). 197-204.
- [7]. Widiyarini., (2016). *Penggunaan Metode Peramalan Dalam Memproduksi Kayu Untuk Penentuan Total Permintaan (Konsumen)*, 8(1). 54-61