

FORCASTING PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO ATAS DASAR HARGA KONSTAN MENURUT PENGELUARAN MENGUNAKAN METODE *DOUBEL EXPONENTIAL SMOOTHING*

Juliono¹⁾, Dhel Juni Pasya²⁾

^{1, 2)} Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Pringsewu
Email: 1djuliono@umpri.ac.id, 2dheljunifeb@umpri.ac.id

Abstrak

Salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu wilayah/regional dalam suatu periode tertentu adalah data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan. PDRB pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu negara tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu mencatat laju pertumbuhan ekonomi dari tahun 2011-2019 relatif stabil dimana persentase PRDB dengan rata-rata 5,54%. Tetapi pada tahun 2020 mengalami penurunan yang sangat drastis mencapai -1,21%, penurunan ini terjadi karena dampak dari pandemic Covid-19 yang melanda seluruh Indonesia yang berpengaruh pada kondisi perekonomian di Kabupaten Pringsewu. Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi atau meramalkan PDRB atas dasar harga konstan menurut pengeluaran Kabupaten Pringsewu pada tahun 2021. Sumber data dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan metode *forecasting double exponential smoothing*. Hasil analisis forecasting didapat sebesar 8.040.262,88 di periode pada tahun 2021 dengan nilai MSE pada rentan α (0,31 -0,39) sebesar 25.163.409.398,45.

Kata Kunci: PDRB; *Forecasting*; *double exponensial smoothing*.

PENDAHULUAN

Salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu wilayah/regional dalam suatu periode tertentu adalah data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan. PDRB pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu negara tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi. (BPS, 2020).

Dalam penelitian ini PDRB yang diteliti adalah PDRB atas dasar harga konstan menurut pendekatan pengeluaran yang mencakup pengeluaran konsumsi akhir rumah tangga, pengeluaran konsumsi akhir lembaga non profit yang melayani rumah tangga, pengeluaran konsumsi akhir pemerintah, pembentukan modal tetap domestik bruto, perubahan inventori, dan ekspor neto (ekspor dikurangi impor). PDRB menurut harga konstan bermanfaat untuk mengukur laju pertumbuhan ekonomi akhir, investasi dan perdagangan luar negeri.(BPS, 2020).

PDRB atas dasar harga Konstan di Kabupaten Pringsewu meningkat, yakni 6.677,35 miliar Rupiah (2016); 7.018,70 miliar Rupiah (2017); 7.370,49 miliar Rupiah (2018); 7.742,15 miliar Rupiah (2019); dan 7.648,79 miliar Rupiah (2020). Sedangkan laju pertumbuhan ekonomi tahun 2020 mengalami kontraksi penurunan yang sangat signifikan mencapai -1,21% dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang relative stabil yakni di atas 5%. Dampak penurunan ini merupakan dampak dari pandemic Covid-19 yang melanda dunia pada awal 2020 sampai dengan sekarang. Saat ini pandemic covid-19 memasuki tahun kedua dengan kasus yang semakin meningkat. Hal ini perlu dilakukan peramalan untuk menentukan kebijakan dimasa yang akan datang.

Peramalan (*forecasting*) bertujuan mendapatkan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang bisa diukur dengan *Mean Squared Error*, *Mean Absolute Error*, dan sebagainya Arsyad (2001) (Mika Layakana, Said Iskandar, 2020). Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Metode ini merupakan prosedur perbaikan terus menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih lama. Metode peramalan ini hanya dapat memprediksikan dari data dengan bentuk olah data horizontal. Salah satu metode *Exponential Smoothing* adalah metode *Double Exponential linier* dari Brown. Dasar pemikiran metode *Double Exponential* dari Brown serupa dengan *Double Moving Average*, karena kedua nilai *single smoothing* dan *double smoothing* lebih mulus dari pada nilai data sebenarnya bilamana terdapat unsur trend. Perbedaan antara nilai *single smoothing* dan *double smoothing* ($S^t - S''^t$) dapat ditambahkan kepada nilai *single smoothing* dan disesuaikan untuk trend (Mustofa, 2018)

Peramalan metode eksponensial ganda dua parameter dari Holt ini dapat memprediksikan beberapa periode sesudahnya. Maka dapat dikatakan lebih efektif dan efisien untuk perhitungannya karena dapat digunakan untuk beberapa periode berikutnya. Langkah penting setelah peramalan dibuat adalah melakukan verifikasi peramalan sedemikian rupa sehingga hasil peramalan tersebut benar-benar mencerminkan dari data masa lalu dan sistem sebab akibat dari sistem tersebut. (Siti Wardah, 2016). Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk melihat proyeksi PDRB atas dasar harga konstan Kabupaten Pringsewu guna melakukan tindakan *preventing* terkait dengan kebijakan yang akan dilakukan oleh pembuat keputusan.

METODE PENELITIAN

Variabel dalam penelitian ini adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga Konstan menurut Pengeluaran Kabupaten Pringsewu. Data yang diperlukan merupakan data-data sekunder yang diambil dari BPS Kabupaten Pringsewu. Metode analisa yang dipakai adalah metode *smoothing*. Metode *Smoothing*, digunakan untuk mengatur data masa lalu sesuai dengan musiman data yang terjadi, dengan cara merata-ratakan sederetan data hingga memiliki jarak dan jumlah data yang cenderung/ hampir seimbang. (Anna Lusiana1), Popy Yuliarty2), 2020). Salah satu metode *smoothing* adalah metode *double exponential smoothing*. Metode ini merupakan metode linear yang dikemukakan oleh Brown. Pada metode ini proses penentuan ramalan dimulai dengan menentukan besarnya α yaitu melalui trial and error. Tahap-tahap yang dilakukan dalam menentukan ramalan ini adalah:

- a. Menentukan besarnya parameter α antara 0 sampai 1.

Nilai parameter α antara 0 – 1 digunakan untuk memperoleh kesalahan peramalan yang rendah secara coba-coba (trial and error).

- b. Melakukan perhitungan *smoothing* pertama dengan menggunakan *single exponential smoothing* (S'_t) dengan rumus: $S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$
- c. Menghitung nilai pemulusan kedua menggunakan pemulusan eksponensial ganda (*Double Exponential Smoothing*) dengan memperhatikan besarnya nilai *smoothing* pertama (S''_t) dengan persamaan: $S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1}$

d. Menentukan besarnya konstanta (a_t)

Pengujian ini dilakukan dengan mengacu terhadap penyesuaian pemulusan eksponensial tunggal dengan perbedaan *single exponential smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dengan menggunakan persamaan: $a_t = 2S'_t - S''_t$

e. Menentukan besarnya pemulusan (b_t)

Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan taksiran *trend* dari periode waktu yang satu ke periode waktu berikutnya dengan menggunakan persamaan:

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} S'_t - S''_t$$

f. Menentukan besarnya peramalan (S_{t+m})

Setelah dilakukan perhitungan nilai smoothing pertama, nilai smoothing kedua, nilai t_a dan nilai t_b dengan menggunakan parameter α terbaik, maka selanjutnya dapat digunakan untuk meramalkan PDRB atas dasar harga konstan menurut pengeluaran, dengan rumus: $S_{t+m} = a_t + b_{tm}$

Dengan:

- m = Jumlah periode ke muka yang diramalkan
- S'_t = Nilai pemulusan eksponensial tunggal
- S''_t = Nilai pemulusan eksponensial ganda
- α = Parameter pemulusan eksponensial besarnya adalah $0 < \alpha < 1$
- a_t = Nilai konstanta pada periode ke t
- b_t = Nilai konstanta pemulusan
- S_{t+m} = Hasil peramalan untuk m periode kedepan

(Pangestu Subagyo, 2002: 24).

Pengukuran akurasi hasil peramalan

Menurut Nasution (Mika Layakana, Said Iskandar, 2020) beberapa cara untuk mengevaluasi teknik peramalan dengan menggunakan penjumlahan kesalahan absolut, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata Kuadrat Error (*Mean Square Error* = MSE)

Nilai MSE didapat dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Adapun rumus MSE sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(X_t - F_t)^2}{n - m}$$

Dimana :

X_t = permintaan aktual pada periode t

F_t = peramalan permintaan (*forecast*) pada periode t

m = menunjukkan jumlah parameter yang dipakai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Deskripsi PDRB ADHK Menurut Pengeluaran

PDRB yang dipakai dalam penelitian ini adalah PDRB ADHK menurut pengeluaran, karena menunjukkan kondisi riil laju pertumbuhan ekonomi (*economic growth*). Data PDRB ADHK tahun 2011-2020 sebagai berikut:

Tabel 1
 PDRB ADHK Kab. Pringsewu Menurut Pengeluaran

Tahun	PDRB Kabupaten Pringsewu Atas Dasar Harga Konstan Menurut Pengeluaran (Juta Rupiah)
2010	4748220,07
2011	5042603,08
2012	5367486,83
2013	5712839,00
2014	6041409,95
2015	6356989,91
2016	6677348,62
2017	7018698,27
2018	7370494,27
2019	7742153,33
2020	7648788,68

Sumber : BPS Kab. Pringsewu: 2020

Table 2
 Hasil analisis Deskriptif PDRB ADHK Menurut Pengeluaran

PDRB ADHK Menurut Pengeluaran	
Mean	6338821,091
Standard Error	315664,6559
Median	6356990
Standard Deviation	1046941,223
Kurtosis	-1,349966467
Skewness	-0,098784087
Range	2993933
Minimum	4748220
Maximum	7742153
Sum	69727032
Count	11

Berdasarkan perhitungan analisis deskriptif pada table 2 diperoleh nilai mean dan nilai Skewness yang negatif. Sedangkan untuk nilai standar deviasinya 1046941,223 lebih kecil dari pada mean 6338821,091 hal ini menunjukkan bahwa nilai mean dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data. Kemudian PDRB maksimum sebesar 7742153,33 milyar rupiah terjadi pada tahun 2019 dan PDRB minimum sebesar 4748220,07 Milyar Rupiah pada tahun 2010.

b. Proyeksi PDRB ADHK Menurut Pengeluaran

- 1) Nilai parameter α yang digunakan dalam penelitian ini adalah antara 0 sampai 1. Nilai yang ditentukan adalah 0,10, 0,20, 0,30, 0,40, 0,50, 0,60, 0,70, 0,80, 0,90. Hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 3
 Nilai Parameter α

Parameter α	MSE
0,1	529.862.154.870,17
0,2	61.049.755.149,67
0,3	25.163.409.398,45
0,4	43.102.380.054,91
0,5	59.081.274.755,16
0,6	69.370.014.121,46
0,7	76.206.055.452,76
0,8	81.480.915.031,92
0,9	86.391.362.256,44

Berdasarkan hasil perhitungan *trial and eror* pada table 3, diatas peneliti menetapkan nilai alfa 0,3 hal ini dikarenakan menghasilkan nilai MSE = 25.163.409.398,45. Kemudian peneliti kembali melakukan trial and eror nilai α dengan 2 angka decimal (0,51 – 0,59) agar peneliti lebih yakin terhadap nilai α terbaik:

Tabel 4
 Paramer α (0,31-0,39)

ALPHA	MSE
0,31	26.388.595.040,24
0,32	27.881.156.160,81
0,33	29.568.398.303,48
0,34	31.391.426.836,53
0,35	33.302.795.982,24
0,36	35.264.537.423,26
0,37	37.246.509.660,99
0,38	39.225.018.056,73
0,39	41.181.662.996,82

Berdasarkan hasil perhitungan *trial and eror* pada table 4 didapat nilai MSE pada rentan α (0,31 -0,39) menghasilkan nilai $MSE > MSE$ pada $\alpha = 0,30$. Dengan demikian nilai $\alpha = 0,30$ merupakan nilai α terbaik, maka selanjutnya dapat dilakukan *forecasting* dengan metode *double exponential smooting* dengan menggunakan satu parameter α (0,30).

Hasil perhitungan metode *double exponential smooting* dengan $\alpha = 0,30$ sebagai berikut:

Tabel 5
 Perhitungan *Doubel Exponential Smooting* pada $\alpha = 0,30$

Tahun	Data Aktual (Xt)	at	bt	St+m	et	et2
2010	4.748.220,07	4.748.220,07	0,00	4.748.220,07	0,00	0,00
2011	5.042.603,08	4.898.355,41	26.494,47	4.924.849,88	117.753,20	13.865.817.052,27
2012	5.367.486,83	5.150.594,72	66.331,80	5.216.926,52	150.560,31	22.668.407.158,08
2013	5.712.839,00	5.469.841,88	110.963,92	5.580.805,80	132.033,20	17.432.764.719,22
2014	6.041.409,95	5.815.713,92	152.418,29	5.968.132,21	73.277,74	5.369.626.913,51
2015	6.356.989,91	6.166.449,64	187.415,49	6.353.865,12	3.124,79	9.764.288,51
2016	6.677.348,62	6.518.841,71	216.529,00	6.735.370,71	-58.022,09	3.366.562.637,25
2017	7.018.698,27	6.879.867,76	242.028,48	7.121.896,25	-103.197,98	10.649.822.169,64
2018	7.370.494,27	7.248.681,24	264.402,30	7.513.083,54	-142.589,27	20.331.700.340,94
2019	7.742.153,33	7.629.909,13	285.018,58	7.914.927,72	-172.774,39	29.850.989.156,62
2020	7.648.788,68	7.779.196,81	261.066,07	8.040.262,88	-391.474,20	153.252.048.957,95
						701.410.452.153,4
					Jumlah	9

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5 maka dapat dilakukan peramalan PDRB atas dasar harga konstan menurut pengeluaran untuk tahun 2021. Nilai forecasting tahun 2021 menggunakan persamaan:

$S_{t+m} = a_t + b_{tm}$ dengan demikian didapat proyeksi PDRB ADHK menurut pengeluaran tahun 2021 yaitu:

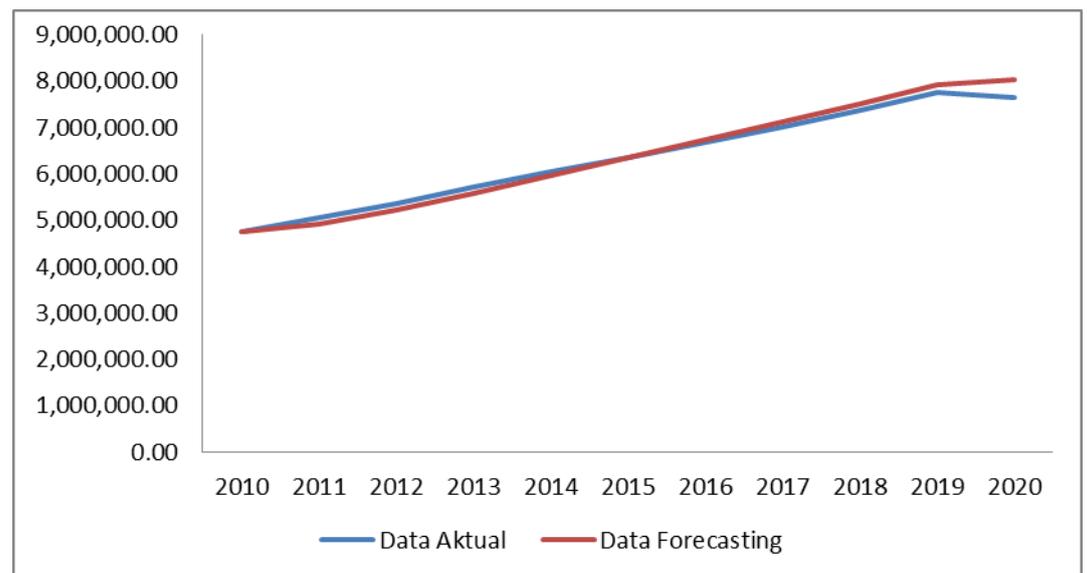
$$a_t = 7.779.196,81$$

$$b_t = 261.066,07$$

$$S_{t+m} = 7.779.196,81 + 261.066,07 (1)$$

$$S_{t+m} = 8.040.262,88$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai Forecasting PDRB ADHK menurut pengeluaran sebesar 8.040.262,88 Milyar Rupiah dan tahun 2022 sebesar 8.301.328,95 Milyar Rupiah. Berikut disajikan grafik data actual dan data *forecasting* PDRB ADHK Menurut pengeluaran Kabupaten Pringsewu.



Gambar 1. Grafik Hasil Forecasting

Gambar 1 menunjukkan grafik perbandingan nilai data aktual, nilai data forecasting dengan nilai dari hasil peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* menggunakan konstanta smoothing terbaik yakni 0,30. Terlihat bahwa grafik data actual dan *forecasting* mengikuti pola dan mendekati nilai pada data aktual.

KESIMPULAN

Perhitungan proyeksi dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing diakhiri dengan menentukan MSE dengan Parameter α (0,31-0,39) untuk mengetahui error. Dari data PDRB Atas dasar harga konstan menurut pengeluaran diperoleh diperoleh nilai forecasting 8.040.262,88 di periode pada tahun 2021. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh output yaitu hasil peramalan dapat dijadikan gambaran bagi pemerintah Daerah Kabupaten Pringsewu dalam mengambil keputusan dan membuat suatu kebijakan yang bisa memfasilitasi segala kemungkinan yang ada. Sehingga perencanaan yang telah direncanakan tidak terkendala.

DAFTAR REFERENSI

- Anna Lusiana¹, Popy Yuliarty. (2020). *Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atas di PT X*. Industri Inovatif - Jurnal Teknik Industri ITN Malang, 20.
- BPS. (2020). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Pringsewu Menurut Pengeluaran 2016- 2020*. In B. P. Pringsewu, *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Pringsewu Menurut Pengeluaran 2016- 2020* (p. 66). Pringsewu: CV. Jaya Wijaya.
- Mika Layakana, Said Iskandar. (2020). *Penerapan Metode Double Moving Average Dan Double Eksponensial Smoothing Dalam Meramalkan Jumlah Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Pada Pt. Perkebunan Nusantara Iv Unit Dolok Sinumbah*. Karismatika, 44-54.
- Mustofa, A. (2018). *Penerapan Metode Forecasting Untuk Meningkatkan Penjualan Handphone Dengan Menggunakan Double Exponential Smoothing*. Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI , 1-6.
- Siti Wardah, I. (2016). *Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus*. Jurnal Teknik Industri., 135-142.
- Subagyo, P. (2002). *Forecasting*. Jakarta : BPFE .