

# Peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen pekerja bukan penerima upah (PBPU) Kabupaten Banyumas menggunakan metode *double exponential smoothing brown*

Putri Bilqis Suroyya<sup>1</sup>, Agus Sugandha<sup>1</sup>, Suwali<sup>2</sup>, Ika Silfiana Arifatul Khoiriyah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Kode Pos : 53122, Indonesia

<sup>2</sup>Agrisibnis, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Perwira Purbalingga

<sup>3</sup>Sekolah Dasar Negeri 01, Gunungtiga, Kecamatan Belik, Kabupaten Pemalang

Corresponding Author E-mail : Agus Sugandha (agus.sugandha@unsoed.ac.id)

## ABSTRAK

Pekerja bukan penerima upah merupakan sektor yang dominan dari total angkatan kerja di Indonesia. Seiring dengan meningkatnya jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) pada setiap bulannya, namun mereka hanya mau mendaftar pada saat sakit kemudian berhenti membayar iuran sesudah memperoleh pelayanan kesehatan, maka diperlukan tindakan solutif dari BPJS Kesehatan untuk menangani masalah tersebut. Tujuan peramalan jumlah peserta BPJS segmen PBPU di Kabupaten Banyumas adalah untuk menganalisis jumlah peserta BPJS khususnya pada segmen PBPU sehingga dapat digunakan tolak ukur untuk mengambil kebijakan apa yang akan menyelesaikan masalah tersebut. Metode peramalan yang digunakan pada laporan PKL ini adalah *Double Exponential Smoothing* linier satu parameter Brown. Laporan PKL ini bertujuan meramalkan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas pada bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024. Hasil perhitungan peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU Kabupaten Banyumas dengan tingkat kesalahan 0,53% yaitu untuk bulan September sebesar 298.346, bulan Oktober 2023 sebesar 301.716, bulan November 2023 sebesar 305.085, bulan Desember sebesar 308.455 dan bulan Januari sebesar 311.824.

**KATA KUNCI** peramalan; pekerja bukan penerima upah; *Double Exponential Smoothing*; kesehatan; BPJS.

## 1. PENDAHULUAN

Kesehatan adalah hak dasar setiap individu sebagai warga negara. Sesuai dengan Undang-undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, setiap orang memiliki kewajiban turut serta dalam program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Undang-undang Nomor 40 tahun 2004 tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional (SJSN) menyebutkan bahwa Program Jaminan Kesehatan Nasional disingkat Program JKN, adalah suatu program pemerintah dan masyarakat dengan tujuan memberikan kepastian jaminan kesehatan yang menyeluruh bagi setiap rakyat Indonesia agar penduduk Indonesia dapat hidup sehat, produktif, dan sejahtera. Khususnya, bagi para pekerja, memiliki jaminan kesehatan sangat penting untuk mendorong peningkatan produktivitas, serta memberikan rasa aman terhadap resiko yang mungkin terjadi selama menjalankan tugas pekerjaan. Dalam melaksanakan program jaminan kesehatan nasional, negara membentuk Badan Penyelenggara Jaminan Sosial.

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS Kesehatan) merupakan badan hukum yang dibentuk dan ditugaskan secara khusus oleh pemerintah untuk melaksanakan jaminan perlindungan kesehatan. Pelaksanaan program JKN diselenggarakan oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS Kesehatan) dan mulai beroperasi sejak tanggal 1 Januari 2014.

Sejak Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) mulai beroperasi pada tahun 2014 hingga saat ini, BPJS terus mengalami defisit keuangan setiap tahunnya. Salah satu faktor penyebabnya adalah tingginya jumlah Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) dari sektor mandiri maupun informal yang hanya mendaftar ketika sakit kemudian berhenti membayar iuran setelah mendapatkan pelayanan kesehatan. Terdapat banyak faktor yang terkait dengan kesediaan seseorang untuk membayar iuran asuransi kesehatan secara rutin, salah satunya adalah karakteristik dari seseorang. Karakteristik digunakan untuk mengetahui keragaman

dari seseorang berdasarkan usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, penghasilan, jumlah anggota keluarga dan sebagainya (Dedy dkk, 2018; Niha dkk., 2019). Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) atau sering disebut pekerja informal merupakan setiap orang yang bekerja ataupun berusaha atas resiko sendiri. Pekerja informal di Indonesia masih menjadi sektor yang dominan sebanyak 74,04 juta orang (56,50%) dari total angkatan kerja sebanyak 137,91 juta orang (Badan Pusat Statistik, 2020).

Keikutsertaan Masyarakat dalam BPJS Kesehatan memiliki peranan penting dalam memastikan hak mereka untuk mendapatkan layanan kesehatan. Seiring dengan meningkatnya jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) pada setiap bulannya, namun mereka hanya mau mendaftar pada saat sakit kemudian berhenti membayar iuran sesudah memperoleh pelayanan kesehatan, maka diperlukan tindakan solutif dari BPJS Kesehatan untuk menangani masalah tersebut. Salah satu cara pencapaian tersebut yaitu dengan meramalkan jumlah pendaftar peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU periode berikutnya sehingga pihak BPJS Kesehatan dapat mempersiapkan lebih dini mengenai strategi-strategi atau kebijakan-kebijakan baru yang dapat diterapkan BPJS Kesehatan untuk menyadarkan masyarakat segmen PBPU agar konsisten membayarkan iuran setiap bulannya.

Supriyanti dan Aden (2020), menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* Brown untuk meramalkan jumlah calon peserta didik baru SD Islam AL-Musyarrowfah. Berdasarkan hasil penelitiannya, diperoleh kesimpulan bahwa dengan nilai  $\alpha = 0,2$  diramalkan jumlah peserta didik baru pada tahun ajaran 2020/2021 sebanyak 63,9928065 dibulatkan menjadi 64 siswa.

Zebua dan Muliani (2022), menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* satu parameter Brown untuk meramalkan jumlah produk domestik regional bruto Kabupaten Aceh Tamiang tahun 2022-2023. Berdasarkan hasil penelitiannya, diperoleh kesimpulan bahwa hasil peramalan dengan menggunakan  $\alpha = 0,7$  memiliki nilai MAPE terkecil yaitu sebesar 0,06%. Jumlah PDRB di Kabupaten Aceh Tamiang pada tahun 2022 diperoleh sebesar 6.167.235 dan tahun 2023 adalah sebesar 6.256.538.

Berdasarkan uraian diatas dan hasil dari peneliti-peneliti sebelumnya, penulis tertarik untuk melakukan peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas dari bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* Brown sehingga hasil ramalannya dapat digunakan tolak ukur untuk mengambil keputusan mengenai kebijakan apa yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut.

## 2. BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan laporan praktik kerja lapangan ini adalah sebagai berikut:

- a. Metode Studi Pustaka

Penulis mencari, mempelajari, dan memahami materi dari beberapa sumber yang digunakan untuk membantu penyelesaian masalah dalam laporan praktik kerja lapangan ini.

- b. Metode Studi Kasus

Penulis menerapkan metode *Double Exponential Smoothing* linier satu parameter Brown untuk meramalkan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) Kabupaten Banyumas pada bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024 berdasarkan data jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) Kabupaten Banyumas bulan Oktober 2022 sampai dengan Agustus 2023.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk meramalkan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) Kabupaten Banyumas dengan metode *Double Exponential Smoothing* linier satu parameter Brown adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan tujuan peramalan;
- b. Membuat dan menganalisis plot *time series* dari data jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) Kabupaten Banyumas bulan Oktober 2022 sampai dengan Agustus 2023;
- c. Melakukan uji kestasioneran dan *trend* pada data dengan uji akar unit dan menggunakan tipe uji *augmented* Dicky-Fuller;
- d. Menentukan metode yang sesuai dengan plot *time series* data;
- e. Menentukan parameter fungsi peramalan dan menghitung tingkat kesalahan (*error*) dari setiap parameter;
- f. Memilih parameter terbaik berdasarkan hasil kesalahan (*error*) dalam peramalan yang paling kecil; dan
- g. Melakukan peramalan pada periode selanjutnya dengan metode yang telah ditentukan dan menggunakan parameter yang memberikan nilai *error* yang paling kecil.

Metode *Smoothing* (pemulusan) digunakan menghilangkan atau mengurangi keteracakan (*randomnes*) dari suatu deret waktu (*time series*). Metode yang biasa digunakan untuk keperluan pemulusan data adalah metode Pemulusan Eksponensial (Rahmansyah, 2021). Dalam pemulusan eskponensial, terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil pemilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi (Makridakis, 1999). Peramalan *exponential smoothing* merupakan salah satu kategori metode *time series* yang menggunakan pembobotan data masa lalu secara eksponensial. Dalam kategori ini, terdapat beberapa metode yang umum dipakai, antara lain metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*.

### *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) tepat digunakan ketika pola data tidak berpola trend dan faktor musiman, metode *Single Exponential Smoothing* cocok digunakan untuk pola data yang stasioner. Metode ini biasanya digunakan untuk peramalan jangka pendek,

biasanya hanya 1 bulan kedepan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F_{t-1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (1)$$

dengan

- $t$  : periode saat ini,
- $\alpha$  : konstanta *smoothing*,
- $X_t$  : data aktual pada periode  $t$ ,
- $F_t$  : peramalan pada periode  $t$ ,
- $F_{t-1}$  : peramalan untuk satu periode ke depan.

#### Double Exponential Smoothing

Metode *Double Exponential Smoothing* (DES) digunakan ketika pola data menunjukkan adanya *trend*. Metode *Double Exponential Smoothing* linier satu parameter Brown merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown. Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend*. Metode ini merupakan metode yang disukai untuk data yang tidak stasioner, terutama karena metode ini mempunyai satu parameter. (Makridakis dkk, 1993:110). Keunggulan dari metode ini adalah metode ini dapat menggunakan data yang relatif sedikit, parameter yang digunakan lebih sedikit, dan mudah dalam pengelolaan data dalam artian tidak diperlukan transformasi data jika data tidak stasioner (Inayah, 2010). Pada metode *Double Exponential Smoothing* linier satu parameter Brown menggunakan dua kali tahap pemulusan dengan parameter yang besarnya yaitu  $\alpha$ . Besarnya  $\alpha$  terletak antara 0 dan 1. Langkah-langkah dalam menggunakan *Double Exponential Smoothing* linier satu parameter Brown yaitu sebagai berikut:

- 1) Menentukan nilai *Single Exponential Smoothing*

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}; \quad (2)$$

- 2) Menentukan nilai *Double Exponential Smoothing*

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}; \quad (3)$$

- 3) Menentukan nilai konstanta *smoothing*

$$a_t = 2S'_t - S''_t; \quad (4)$$

- 4) Menentukan nilai koefisien *trend*

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t); \quad (5)$$

- 5) Menentukan peramalan untuk periode yang akan datang

$$F_{t+m} = a_t + b_t m; \quad (6)$$

dengan

- $X_t$  : nilai aktual pada periode  $t$ ,
- $S'_t$  : nilai *Single Exponential Smoothing*,
- $S''_t$  : nilai *Double Exponential Smoothing*,
- $m$  : jumlah periode yang diramalkan,
- $\alpha$  : parameter *exponential smoothing*,
- $a_t$  : nilai konstanta *smoothing*,
- $b_t$  : nilai koefisien *trend*.

ini berisikan penjelasan tentang bagaimana penelitian tersebut dikerjakan. Tahapan penelitian dan metode penelitian perlu dijelaskan secara detail sehingga memudahkan pembaca memahami alur penelitian.

Pada bagian ini penulis dapat mencantumkan persamaan matematis yang digunakan dalam penelitian. Setiap persamaan matematis yang digunakan dalam penelitian. Setiap persamaan matematis harus diberikan nomor dan dimulai dari nomor (1). Nomor persamaan

harus ditulis dalam tanda kurung dan diletakan disebelah kanan persamaan.

Contoh persamaan matematik :

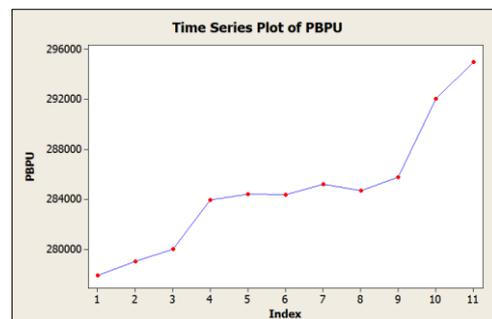
$$P_{sij} = P_s + C_{sij} \quad (1)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan yaitu data jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) Kabupaten Banyumas bulan Oktober 2022 sampai dengan Agustus 2023.

**Tabel 1. Data Jumlah Peserta BPJS Segmen PBPU di Kabupaten Banyumas Bulan Oktober 2022 Sampai Dengan Agustus 2023**

Bulan	PBPU (Dalam Ratusan Ribu)
Oktober 2022	277.936
November 2022	279.038
Desember 2022	280.020
Januari 2023	283.966
Februari 2023	284.426
Maret 2023	284.397
April 2023	285.244
Mei 2023	284.716
Juni 2023	285.783
Juli 2023	292.036
Agustus 2023	294.987



Gambar 1. Plot *Time Series* data jumlah peserta BPJS Kesehatan Segmen Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) Kabupaten Banyumas bulan Oktober 2022 sampai dengan Agustus 2023

Berdasarkan grafik plot *time series* pada Gambar 1 di atas, jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas bulan Oktober 2022 – Agustus 2023 mayoritas mengalami kenaikan setiap tahunnya hanya mengalami penurunan pada bulan Maret 2023 dan Mei 2023 dengan jumlah yang berbeda. Data tersebut cenderung naik, sehingga memiliki *trend* dan tidak mempunyai faktor musiman.

#### Uji Akar Unit

Uji Kestasioneran dan *trend* pada data dengan melihat pola data pada plot *time series* umumnya akan bersifat subjektif. Oleh karena itu, selain dengan melihat pola data pada plot *time series*, dapat dilakukan uji kestasioneran dan trend pada suatu data dengan menggunakan uji akar unit (Rizal dan Akbar, 2015).

Null Hypothesis: PBPU_DALAM_RATUSAN_RIBU has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic					
			0.462171	0.9742	
Test critical values:					
	1% level		-4.297073		
	5% level		-3.212696		
	10% level		-2.747676		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 10					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(PBPU_DALAM_RATUSAN_RIBU_)					
Method: Least Squares					
Date: 11/02/23 Time: 17:35					
Sample (adjusted): 2 11					
Included observations: 10 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	PBPU_DALAM_RATUSAN_RIBU_(-1)	0.082941	0.179460	0.462171	0.6563
	C	-21830.01	50927.53	-0.428648	0.6795
	R-squared	0.026006	Mean dependent var	1705.100	
	Adjusted R-squared	-0.095743	S.D. dependent var	2077.165	
	S.E. of regression	2174.329	Akaike info criterion	18.38368	
	Sum squared resid	37821667	Schwarz criterion	18.44420	
	Log likelihood	-89.91842	Hannan-Quinn criter.	18.31730	
	F-statistic	0.213602	Durbin-Watson stat	1.832298	
	Prob(F-statistic)	0.656268			

Gambar 2. Uji Akar Unit dengan Uji Augmented Dicky-Fuller Menggunakan Software Eviews Pada Jumlah Peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas Pada Bulan Oktober 2022-Agustus 2023

Untuk mengetahui data yang diuji terdapat akar unit atau tidak yaitu dengan membandingkan antara nilai mutlak ADF t-statistik dengan nilai mutlak MacKinnon critical values (1%, 5%, dan 10%). Hipotesis yang akan diuji pada uji ADF adalah sebagai berikut:

$H_0 : \delta = 0$  (terdapat akar unit, data tidak stasioner),

$H_1 : \delta \neq 0$  (tidak terdapat akar unit, data stasioner).

Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa nilai mutlak ADF hitung yaitu  $|0,462171| = 0,462171$  dimana nilai tersebut lebih kecil daripada mutlak nilai kritis Mackinnon untuk level 1% yaitu  $|-4,297073| = 4,297073$ , level 5% yaitu  $|-3,212696| = 3,212696$  dan level 10% yaitu  $|-2,747676| = 2,747676$ , sehingga  $H_0$  tidak dapat ditolak atau dengan kata lain  $H_0$  diterima. Artinya terdapat akar unit pada data sehingga data tersebut tidak bersifat stasioner dan data dipengaruhi oleh adanya trend.

Berdasarkan data time series plot, metode Single Exponential Smoothing kurang sesuai untuk meramalkan data jumlah peserta BPJS Kesehatan Kabupaten Banyumas segmen PBPU dikarenakan metode Single Exponential Smoothing lebih tepat digunakan meramalkan data dengan pola horizontal dan stasioner. Metode Single Exponential Smoothing hanya dapat digunakan untuk meramalkan satu periode mendatang, sedangkan penulis ingin melakukan peramalan untuk lima periode mendatang. Selain itu, apabila metode Triple Exponential Smoothing digunakan untuk data jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU kurang sesuai karena tidak memiliki sifat musiman.

Dengan demikian, dikarenakan data jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas berpola trend dan tidak stasioner, maka metode peramalan yang tepat untuk meramalkan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas periode September 2023 – Januari 2024 adalah metode Double Exponential Smoothing tepatnya yaitu, metode

Double Exponential Smoothing linier satu parameter dari Brown.

### Menentukan Parameter Fungsi Peramalan dan Menghitung Tingkat Kesalahan (Error)

Dalam melakukan peramalan tidak akan lepas dari error atau kesalahan, maka perlu dilakukan perhitungan error dari hasil peramalan. Metode MAPE melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dengan data hasil peramalan, sehingga untuk menghitung kesalahan peramalan digunakan perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Untuk mendapatkan parameter terbaik maka dilakukan pemilihan nilai MAPE terkecil dengan interval parameter yang digunakan yaitu  $0 < \alpha < 1$ .

Tabel 2. Hasil Perhitungan Penentuan Nilai Parameter  $\alpha$  dan nilai MAPE dengan software Zaitun Time Series

$\alpha$	MAPE (%)
0,1	0,62
0,2	0,65
0,3	0,64
0,4	0,62
0,5	0,58
0,6	0,57
0,7	0,53
0,8	0,58
0,9	0,65

Terlihat pada Tabel 4.3 bahwa nilai MAPE terkecil terdapat pada nilai  $\alpha = 0,7$  dengan nilai MAPE = 0,53%.

### Hasil Peramalan

Peramalan Jumlah Peserta BPJS Kesehatan Segmen PBPU di Kabupaten Banyumas bulan September 2023 - Januari 2024 dilakukan dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing linier satu parameter Brown dengan melibatkan seluruh data yang tercantum dalam Tabel 1. Tabel data hasil perhitungan nilai Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dengan software Microsoft Excel termut pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dengan Software Microsoft Excell

Bulan	PBPU (Dalam Ratusan)	$S'_t$	$S''_t$
Oktober 2022	277.936		
November 2022	279.038	277.936	
Desember 2022	280.020	278707,4	277.936
Januari 2023	283.966	279626,22	278475,98
Februari 2023	284.426	282664,07	279281,15
Maret 2023	284.397	283897,42	281649,19
April 2023	285.244	284247,13	283222,95
Mei 2023	284.716	284944,94	283939,87
Juni 2023	285.783	284784,68	284643,42
Juli 2023	292.036	285483,50	284742,30
Agustus 2023	294.987	290070,25	285261,14
		293511,97	288627,52
			292046,64

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa terdapat nilai yang kosong yaitu nilai pemulusan pertama pada Bulan

Oktober 2022 dan nilai pemuluan kedua pada Bulan Oktober dan November 2022. Pada metode *Double Exponential Smoothing* linier satu parameter, menurut Makridakis dalam Habsari (2020), saat  $t=1$  nilai-nilai  $S'_{t-1}$  dan  $S''_{t-1}$  tidak tersedia, sehingga rumus persamaan *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* tidak dapat digunakan. Karena nilai-nilai tersebut harus ditentukan pada awal periode, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan  $S'_t = S''_t = X_t$ . Dengan demikian, dari asumsi tersebut, dapat diartikan bahwa hasil nilai pemuluan pertama bulan Oktober 2022 sama dengan nilai data bulan Oktober 2022 yaitu 277,936. Kemudian, untuk bulan November 2022 nilai pemuluan yang diperoleh yaitu 278707,4. Sedangkan untuk pemuluan kedua berdasarkan asumsi, hasil pemuluan bulan Oktober 2022 yaitu 277,936 dan bulan November 2022 yaitu 278475,98.

Sehingga, dapat ditarik kesimpulan bahwa *output* yang dihasilkan oleh *Microsoft Excel* untuk pemuluan pertama adalah hasil pemuluan untuk bulan Oktober 2022 sampai dengan Juli 2023. Sedangkan, nilai pemuluan kedua merupakan hasil pemuluan untuk bulan Oktober 2022 sampai dengan Juni 2023. Dalam mencari nilai pemuluan pertama untuk bulan Agustus 2023 dan nilai pemuluan kedua untuk bulan Juli dan Agustus 2023 dapat dilakukan dengan cara menarik kebawah kolom terakhir.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing Berdasarkan Asumsi Metode Dari Brown**

Bulan	PBPU (Dalam Ratusan)	$S'_t$	$S''_t$
Oktober 2022	277.936	277.936	277.936
November 2022	279.038	278707,4	278475,98
Desember 2022	280.020	279626,22	279281,15
Januari 2023	283.966	282664,07	281649,19
Februari 2023	284.426	283897,42	283222,95
Maret 2023	284.397	284247,13	283939,87
April 2023	285.244	284944,94	284643,42
Mei 2023	284.716	284784,68	284742,30
Juni 2023	285.783	285483,50	285261,14
Juli 2023	292.036	290070,25	288627,52
Agustus 2023	294.987	293511,98	292046,64

Selanjutnya, akan dihitung nilai *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*, konstanta *smoothing*, koefisien *trend* dan nilai peramalan secara manual. Selanjutnya, setelah dilakukan perhitungan nilai konstanta *smoothing* dan nilai koefisien *trend*, dapat dihitung nilai peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU Kabupaten Banyumas bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024 menggunakan persamaan

$$F_{t+m} = 294976,95 + 3369,44(m)$$

Untuk periode ke-12 (bulan September 2023)

$$F_{11+1} = 294976,95 + 3369,44(1)$$

$$F_{12} = 298346,39$$

$$F_{12} = 298.346$$

Untuk periode ke-13 (bulan Oktober 2023)

$$F_{11+2} = 294976,95 + 3369,44(2)$$

$$F_{13} = 301715,83$$

$$F_{13} = 301.716$$

Untuk periode ke-14 (bulan November 2023)

$$F_{11+3} = 294976,95 + 3369,44(3)$$

$$F_{14} = 305085,27$$

$$F_{14} = 305.085$$

Untuk periode ke-15 (bulan Desember 2023)

$$F_{11+4} = 294976,95 + 3369,44(4)$$

$$F_{15} = 308454,71$$

$$F_{15} = 308.455$$

Untuk periode ke-16 (bulan Januari 2024)

$$F_{11+5} = 294976,95 + 3369,44(5)$$

$$F_{16} = 311824,15$$

$$F_{16} = 311.824$$

Hasil perhitungan peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU Kabupaten Banyumas bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024 dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU Kabupaten Banyumas bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024**

Bulan	PBPU (Dalam Ratusan)
September 2023	298.346
Oktober 2023	301.716
November 2023	305.085
Desember 2023	308.455
Januari 2024	311.824

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan Segmen PBPU di Kabupaten Banyumas, dapat diperoleh kesimpulan, yaitu hasil peramalan jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas dari bulan September 2023 sampai dengan Januari 2024 mengalami kenaikan setiap tahunnya. Dengan persamaan peramalan Berdasarkan data jumlah peserta BPJS Kesehatan Segmen PBPU bulan Oktober 2022 sampai dengan Agustus 2023 yaitu

$$F_{t+m} = 294976,95 + 3369,44(m)$$

Berdasarkan persamaan peramalan diatas, diperoleh peramalan bahwa jumlah peserta BPJS Kesehatan segmen PBPU di Kabupaten Banyumas bulan September 2022 sampai dengan Januari 2024 secara berturut-turut yaitu sebesar 298.346, 301.716, 305.085, 308.455 dan 311.824 orang.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Anom Dwi Prakoso, F. H. S. (2020). Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, dan Tingkat Pendidikan Pekerja Bukan Penerima Upah (PBPU) Dengan Kesiapan Membayar Iuran BPJS Kesehatan Di Kabupaten Kudus. *Journal Of Public Health Innovation, 1*.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2020. *Jakarta*.
- Dedy, I. P., Hardy, K., Luh, N., Ari, G., & Yudha, N. (2018). Kemauan Dan Kemampuan Membayar (Ability-Willingness to Pay) Dalam Kepesertaan

- Jaminan Kesehatan Nasional Pada Sektor Informal Pedagang Pasar Tradisional Di Kota Denpasar 2017. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 2(2).
- Ernawaty, Thobibah, I., & Damayanti, N. A. (2020). Analisis Faktor Penentu Kepesertaan BPJS. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 4.
- Laturrakhmi, Y. F., Swastikawara, S., & Wardasari, N. (n.d.). Analisis Perilaku Masyarakat Pedesaan terhadap Asuransi Kesehatan Nasional.
- Lusiana, A., & Yulianty, P. (n.d.). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X.
- Makridakis, Spyros, Wheelwright C, S., & McGee, V. E. (1999). Metode dan Aplikasi Peramalan. In *Binarupa and Time Series Analysis*.
- Maya Widiana Dewi dan Devi Sulistyani. (2015). Perbandingan Premi Asuransi Kesehatan Peserta BPJS Badan Usaha Dengan Asuransi Kesehatan Swasta. *Jurnal Akuntansi Dan Pajak*, 16.
- Niha, M. R., Korompis, G. E. C., & Mandagi, C. K. F. (2019). Hubungan Karakteristik Individu Dan Pengetahuan Tentang Jaminan Kesehatan Nasional-Kartu Indonesia Sehat (Jkn-Kis) Dengan Status Kepesertaan Masyarakat Dalam Program Jkn-Kis Di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Kesehatan Masyarakat*, 7(5).
- Pangestika, V. F., Jati, S. P., & Sriatmi, A. (2017). Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kepesertaan Sektor Informal Dalam BPJS Kesehatan Mandiri Di Kelurahan Poncol, Kecamatan Pekalongan Timur, Kota Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5.
- Panggabean, S., Robinson Sihombing, P., Hari Santhi Dewi, K., & Nyoman Bagus Pramatha, I. (2021). Simulasi Exponential Moving Avarage dan Single Exponential Smoothing: Sebuah Perbandingan Akurasi Metode Peramalan. 4(1), 1–10.
- Puspitasari, Y. (n.d.). Faktor Yang Mempengaruhi Partisipasi Kepesertaan Jaminan Kesehatan Nasional Pada Pekerja Bukan Penerima Upah Di Desa Kasiyan Timur.
- Ramadhani, S. (n.d.). Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan Pada Peserta Mandiri BPJS Kesehatan di Puskesmas Summersari.
- Rizqi, M., Cahya Prihandoko, A., & Maidah, N. El. (2021). Implementasi Metode Weighted Moving Average Untuk Sistem Peramalan Penjualan Markas Coffee. In *Jurnal Informatika* (Vol. 6, Issue 3).
- Soebagiyo, D. (2007). Kausalitas Granger PDRB Terhadap Kesempatan Kerja di Provinsi DATI I Jawa Tengah. In *Jurnal Ekonomi Pembangunan* (Vol. 8, Issue 2).
- Supriyanti, A. (2020). Prediksi Jumlah Calon Peserta Didik Baru Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari BROWN ( Study Kasus: SD Islam Al-Musyarrofah Jakarta). 1(1). <https://doi.org/10.46306/lb.v1i1>
- Suria Alamsyah Putra. (2019). Analisa Peramalan Penjualan dan Promosi Penjualan Terhadap Peningkatan Volume Penjualan Pada PT. Cakra Anugerah Arta Alumindo Medan. *Jumansi Stindo*, 1.
- Zebua, F. W., & Muliani, F. (2022). Efektivitas Metode Double Exponential Smoothing Satu Parameter Dari Brown Untuk Meramalkan Jumlah Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Aceh Tamiag Tahun 2022-2023. *Jurnal Gamma-Pi*.