

# Peramalan Penerimaan Pajak Negara Indonesia Tahun 2019 Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Tipe Brown

Yatri Asri<sup>#1</sup>, Dony Permana<sup>\*2</sup>

<sup>#</sup>*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>\*</sup>*Lecturers of Matematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>1</sup>asriyatri@gmail.com

<sup>2</sup>donypermana27@gmail.com

**Abstract** – Taxes are potential source of funds from the people and are used to build infrastructure and advance the economy of a country. The Calculation of estimated tax revenue targets that do not exactly have an effect on the various planned program activities. This research used the data of Indonesia tax revenue that obtained from Central Agency on Statistics Republic of Indonesia. This research aims to predict Indonesian tax revenue in 2019 using double exponential smoothing type Brown. The result of data processing obtained the forecast value of Indonesia tax revenue in 2019 using double exponential smoothing type Brown is IDR 1,734,847 billion.

**Keywords:** *Tax, Forecasting, Exponential Smoothing Type Brown Method*

**Abstrak** – Pajak merupakan sumber penerimaan dana dari rakyat yang sangat potensial dan digunakan untuk membangun infrastruktur serta memajukan perekonomian negara. Perhitungan estimasi target penerimaan pajak yang tidak tepat berpengaruh pada berbagai rencana program kegiatan yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini digunakan data penerimaan pajak negara Indonesia yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik RI. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown. Hasil pengolahan data, didapatkan nilai ramalan penerimaan pajak negara Indonesia untuk tahun 2019 menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown adalah sebesar Rp 1.734.847 milyar.

**Kata Kunci:** Pajak, Peramalan, Metode Pemulusan Eksponensial Tipe Brown

## PENDAHULUAN

Pajak merupakan suatu wujud kemandirian bangsa atau negara dalam pembiayaan pembangunan yaitu menggali potensi dalam negeri. Pengertian pajak secara umum adalah pungutan dalam bentuk uang (bukan benda) yang dipungut oleh pemerintah (negara) dengan suatu aturan tertentu (tarif tertentu) dan digunakan untuk membiayai kepentingan-kepentingan umum [1]. Pajak adalah salah satu sumber pendapatan dana dari rakyat yang potensial yang digunakan oleh pemerintah guna memperbaiki ataupun membangun infrastruktur serta memajukan perekonomian dengan tujuan kemakmuran rakyat. Menurut UU Nomor 28 Tahun 2007 [2] tentang ketentuan umum dan tata cara perpajakan menyatakan bahwa pajak adalah kontribusi wajib kepada negara yang terutang oleh orang pribadi atau badan yang bersifat memaksa berdasarkan undang-undang, dengan tidak mendapatkan imbalan secara langsung dan digunakan untuk keperluan negara bagi sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Pengertian lain menyatakan bahwa pajak diartikan sebagai kewajiban menyerahkan sebagian daripada kekayaan ke kas negara disebabkan keadaan, perbuatan, dan kejadian yang memberi kedudukan

tertentu, bukan sebagai hukuman, berdasarkan ketetapan pemerintah serta dapat dipaksakan, tidak ada jasa timbal balik secara langsung, untuk memelihara kesejahteraan umum [3].

Penerimaan pajak mempunyai peran yang sangat dominan sebagai sumber pendapatan negara. Negara mempunyai kewajiban untuk memenuhi kebutuhan rakyatnya dengan melaksanakan pembangunan. Untuk itu, negara membutuhkan dana pembangunan yang tidak sedikit. Kebutuhan dana pembangunan tersebut setiap tahun semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah kebutuhan masyarakat. Sehingga penerimaan pajak dinyatakan sebagai sumber pembiayaan yang dominan baik untuk belanja rutin maupun pembangunan [4].

Setiap tahunnya, penerimaan pajak negara Indonesia dari tahun 2007 hingga tahun 2018 cenderung mengalami peningkatan. Kontribusi pajak terhadap penerimaan dalam negeri yang semakin meningkat menjadikan pajak sebagai salah satu pendapatan yang potensial bagi negara. Namun, penerimaan pajak negara Indonesia pernah mengalami penurunan yakni pada tahun 2009 penerimaan pajak negara Indonesia sebesar Rp 619,6 triliun turun dari

Rp 658,7 triliun di tahun sebelumnya dan kembali meningkat di tahun-tahun berikutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

TABEL 1  
DATA PENERIMAAN PAJAK NEGARA INDONESIA TAHUN 2007-2018

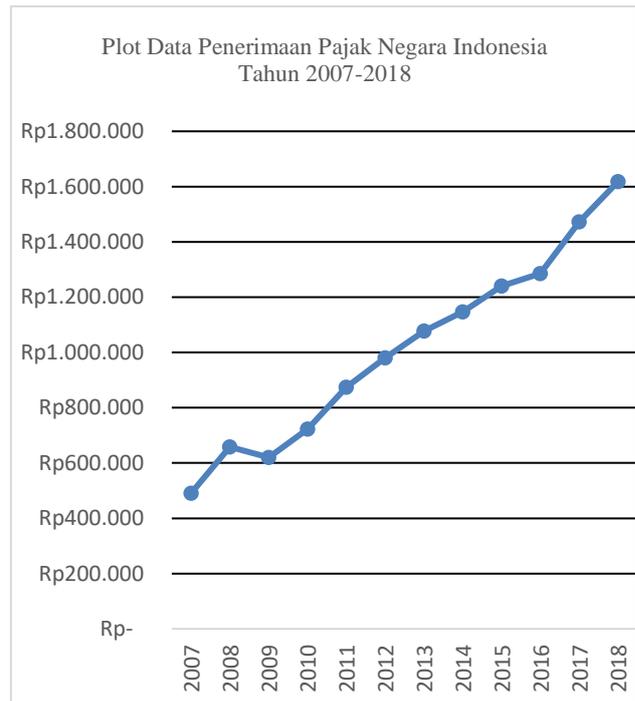
No.	Tahun	Penerimaan Pajak
1.	2007	Rp 440.988
2.	2008	Rp 658.701
3.	2009	Rp 619.622
4.	2010	Rp 723.307
5.	2011	Rp 873.874
6.	2012	Rp 980.518
7.	2013	Rp 1.077.306
8.	2014	Rp 1.146.865
9.	2015	Rp 1.240.418
10.	2016	Rp 1.284.970
11.	2017	Rp 1.472.709
12.	2018	Rp 1.618.095

Sumber : Badan Pusat Statistik

Pengoptimalan pengelolaan sumber pendapatan negara dari sektor dalam negeri seperti pajak ini dapat memberikan nilai tambah terhadap pendapatan negara yang berdampak pada peningkatan kesejahteraan masyarakat maupun pembangunan-pembangunan infrastruktur negara. Perhitungan estimasi target penerimaan pajak yang tidak tepat dapat berpengaruh terhadap rancangan program kegiatan yang telah ditetapkan. Seperti perhitungan estimasi target yang cukup besar namun realisasinya tidak sampai target tersebut dapat menyebabkan kegiatan atau program yang telah direncanakan menjadi tertunda. Semakin kecil selisih antara target penerimaan pajak dengan realisasinya maka semakin kecil pula tertundanya suatu program atau kebijakan yang telah dibuat sebelumnya. Agar estimasi target penerimaan pajak dapat diperhitungkan dengan tepat maka diperlukan suatu metode prediksi atau peramalan. Metode peramalan merupakan suatu metode yang mampu melakukan prediksi pada suatu peristiwa yang akan datang [5].

Data penerimaan pajak negara Indonesia merupakan data yang dipengaruhi oleh deret waktu, dimana tersedianya informasi tentang masa lalu dan terdapat pola yang berulang yang terus berlanjut di masa mendatang. Berdasarkan kondisi ini, maka teknik peramalan yang tepat digunakan adalah teknik peramalan kuantitatif. Salah satu teknik peramalan kuantitatif yang dapat digunakan untuk data yang dipengaruhi oleh deret waktu adalah metode pemulusan eksponensial.

Data penerimaan pajak negara Indonesia yang diperoleh menunjukkan gejala kenaikan dan penurunan yang tidak berkisar pada nilai rata-rata (non stasioner). Hal ini dapat dibuktikan melalui Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Plot data penerimaan pajak negara Indonesia

Data penerimaan pajak negara Indonesia membentuk pola data trend. Metode peramalan yang biasa digunakan untuk data yang berpola trend adalah metode pemulusan eksponensial tipe Brown (*exponential smoothing type Brown*). Metode pemulusan eksponensial tipe Brown yang dapat digunakan untuk data yang memiliki pola trend adalah metode pemulusan eksponensial ganda dan triple tipe Brown. Metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown biasanya digunakan untuk data yang memiliki pola trend linear sedangkan metode pemulusan eksponensial triple tipe Brown digunakan untuk data yang memiliki pola trend kuadratis [6]. Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa data yang digunakan membentuk pola data trend linear. Sehingga metode peramalan yang cocok digunakan pada data penerimaan pajak negara Indonesia ini adalah metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan estimasi target penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown.

#### METODE

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari situs resmi Badan Pusat Statistik Sumatera Barat yaitu <https://bps.go.id> [7]. Pada penelitian ini digunakan data tentang Penerimaan Pajak Negara Indonesia Tahun 2007 - 2018 (dalam milyar rupiah). Model peramalan dengan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (1)$$

Dengan:

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

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad (3)$$

Dimana:

- $F_t$ : nilai model periode waktu ke  $t$
- $a_t$ : nilai rata-rata pada waktu  $t$
- $b_t$ : trend pemulusan ganda tipe Brown
- $m$ : jumlah periode yang diramalkan
- $S'_t$ : nilai pemulusan eksponensial pertama
- $S''_t$ : nilai pemulusan eksponensial kedua
- $\alpha$ : konstanta pemulusan

Nilai pemulusan eksponensial [8] dapat dihitung dengan persamaan:

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{t-1} \quad (4)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1} \quad (5)$$

Persamaan 4 adalah nilai pemulusan eksponensial pertama dengan  $X_t$  merupakan nilai data aktual periode waktu  $t$  dan Persamaan 5 adalah nilai pemulusan eksponensial kedua.

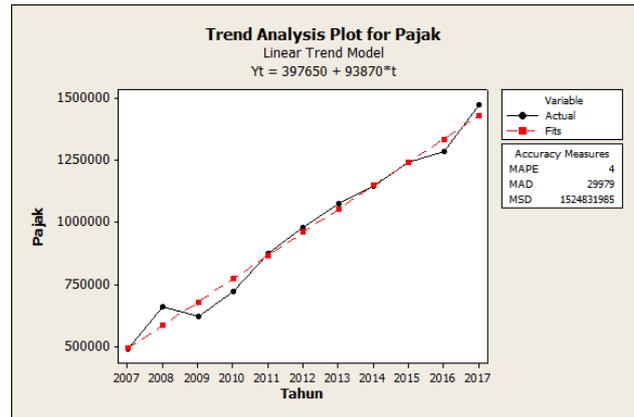
Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Menguji analisis trend.
2. Menentukan konstanta pemulusan atau nilai parameter ( $\alpha$ ) yang akan digunakan.
3. Menentukan nilai pemulusan eksponensial pertama ( $S'_t$ ) menggunakan persamaan (4).
4. Menentukan nilai pemulusan eksponensial kedua ( $S''_t$ ) menggunakan persamaan (5).
5. Menentukan nilai rata-rata  $a_t$  menggunakan persamaan (2).
6. Menentukan trend pemulusan ganda  $b_t$  menggunakan persamaan (3).
7. Membentuk model peramalan penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019.
8. Menentukan nilai ramalan penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 berdasarkan model yang telah dibentuk.

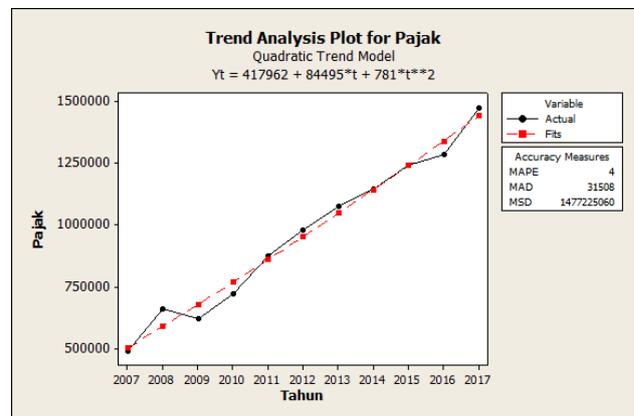
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Data penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2007 - 2018 diolah sesuai dengan langkah-langkah yang telah disebutkan sebelumnya. Langkah pertama yaitu melakukan uji analisis trend. Uji analisis trend dilakukan untuk mengetahui metode yang cocok digunakan pada data penerimaan pajak negara Indonesia yang ditaksir secara linear dan kuadratis menggunakan bantuan *software* Minitab. Hasil analisis tersebut masing-masing adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Uji analisis trend linear data penerimaan pajak negara Indonesia



Gambar 3. Uji analisis trend kuadratis data penerimaan pajak negara Indonesia

Analisis trend yang tepat adalah analisis trend yang memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD terkecil. Hasil analisis trend di atas ditabulasikan sebagai berikut:

TABEL 2  
PERBANDINGAN HASIL ANALISIS Uji TREND LINEAR DAN KUADRATIS DATA PENERIMAAN PAJAK NEGARA INDONESIA

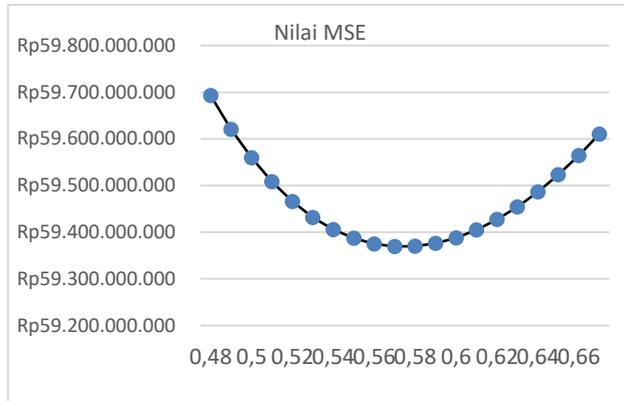
Trend	MAPE	MAD	MSD
Linear	4%	29.979	1.524.831.985
Kuadratis	4%	31.508	1.477.225.060

Berdasarkan hasil analisis trend linear dan kuadratis pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai MAPE kedua model sama-sama 4% yang berarti kedua model memiliki kinerja yang sangat bagus untuk melakukan peramalan. Selanjutnya dilihat perbandingan nilai MAD terkecil. Nilai MAD pada pola data trend linear menghasilkan nilai yang lebih kecil. Sehingga dapat dikatakan bahwa model yang bagus digunakan adalah model yang membentuk pola trend linear dengan metode yang digunakan adalah metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown.

Langkah kedua yaitu menentukan nilai parameter ( $\alpha$ ) yang akan digunakan. Berdasarkan teori, nilai parameter  $\alpha$  yaitu berkisar antara 0 hingga 1, nilai parameter  $\alpha$  tersebut diperoleh dengan cara *trial and error* atau

dicobakan satu-satu hingga mendapatkan nilai MSE terkecil.

Perhitungan nilai parameter  $\alpha$  menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe brown didapat hasil seperti pada Gambar 4. terlihat bahwa nilai parameter  $\alpha$  yang menghasilkan MSE terkecil adalah  $\alpha=0,57$ .



Gambar 4. Grafik nilai MSE menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai pemulusan pertama. Nilai pemulusan pertama tipe Brown ( $S^t$ ) pada periode pertama ( $t=1$ ) adalah dengan menetapkan  $S^t = S^1 = X_1 = \text{Rp } 490.988$  milyar. Selengkapnya nilai pemulusan pertama menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown dengan  $\alpha=0,57$  dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

TABEL 3  
NILAI PEMULUSAN PERTAMA MENGGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA TIPE BROWN

Tahun	Penerimaan Pajak	$S^t$
2007	Rp490,988	Rp490,988
2008	Rp658,701	Rp586,584
2009	Rp619,922	Rp605,587
2010	Rp723,307	Rp672,687
2011	Rp873,874	Rp787,364
2012	Rp980,518	Rp897,462
2013	Rp1,077,306	Rp999,973
2014	Rp1,146,865	Rp1,083,701
2015	Rp1,240,418	Rp1,173,030
2016	Rp1,284,970	Rp1,236,836
2017	Rp1,472,709	Rp1,371,283
2018	Rp1,618,095	Rp1,511,966
alfa	0,57	

Berikutnya yang akan dilakukan adalah menentukan nilai pemulusan kedua. Nilai pemulusan kedua tipe Brown ( $S''^t$ ) pada periode pertama ( $t=1$ ) adalah dengan menetapkan  $S''^t = S''^1 = S^1 = X_1 = \text{Rp } 490.988$  milyar. Selengkapnya nilai pemulusan kedua menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown dengan  $\alpha=0,57$  dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

TABEL 4  
NILAI PEMULUSAN KEDUA MENGGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA TIPE BROWN

Tahun	Penerimaan Pajak	$S''^t$
2007	Rp490,988	Rp490,988
2008	Rp658,701	Rp545,478
2009	Rp619,922	Rp579,740
2010	Rp723,307	Rp632,720
2011	Rp873,874	Rp720,867
2012	Rp980,518	Rp821,526
2013	Rp1,077,306	Rp923,241
2014	Rp1,146,865	Rp1,014,703
2015	Rp1,240,418	Rp1,104,949
2016	Rp1,284,970	Rp1,180,125
2017	Rp1,472,709	Rp1,289,085
2018	Rp1,618,095	Rp1,416,127
alfa	0,57	

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai rata-rata yang bersesuaian dengan waktu  $t$ . Nilai rata-rata yang bersesuaian dengan waktu  $t$  yang telah dicari menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown dengan  $\alpha=0,57$  dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

TABEL 5  
NILAI RATA-RATA YANG BERSEKUTUAN DENGAN WAKTU  $t$

Tahun	Penerimaan Pajak	$at$
2007	Rp490,988	
2008	Rp658,701	Rp627,691
2009	Rp619,922	Rp631,434
2010	Rp723,307	Rp712,655
2011	Rp873,874	Rp853,861
2012	Rp980,518	Rp973,397
2013	Rp1,077,306	Rp1,076,705
2014	Rp1,146,865	Rp1,152,700
2015	Rp1,240,418	Rp1,241,110
2016	Rp1,284,970	Rp1,293,547
2017	Rp1,472,709	Rp1,453,482
2018	Rp1,618,095	Rp1,607,805
alfa	0,57	

Langkah berikutnya adalah menentukan trend pemulusan ganda. Trend pemulusan ganda yang bersesuaian dengan waktu  $t$  yang telah dicari menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown dengan  $\alpha=0,57$  dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

TABEL 6  
TREND PEMULUSAN GANDA YANG BERSEKUTUAN DENGAN WAKTU  $t$

Tahun	Penerimaan Pajak	$bt$
2007	Rp490,988	
2008	Rp658,701	Rp54,733
2009	Rp619,922	Rp34,929

Tahun	Penerimaan Pajak	bt
2010	Rp723,307	Rp52,537
2011	Rp873,874	Rp88,059
2012	Rp980,518	Rp100,377
2013	Rp1,077,306	Rp101,593
2014	Rp1,146,865	Rp91,654
2015	Rp1,240,418	Rp90,418
2016	Rp1,284,970	Rp75,294
2017	Rp1,472,709	Rp108,146
2018	Rp1,618,095	Rp127,042
alfa	0,57	

Setelah mendapatkan nilai rata-rata dan nilai trend pemulusan ganda untuk semua periode waktu  $t$ , maka dapat dilakukan langkah selanjutnya membentuk model peramalan untuk data tahun 2019 dengan data penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2007 - 2018. Adapun model peramalan untuk data penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown adalah sebagai berikut:

$$F_{12+m} = Rp\ 1.607.805 + Rp\ 127.042\ m$$

Setelah diperoleh model peramalan data penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 dapat pula ditentukan nilai ramalan data penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 tersebut. Nilai ramalan penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 yang merupakan periode ke-13 menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown adalah sebesar Rp1.734.847 milyar.

#### B. Pembahasan

Tahap awal yang dilakukan yaitu mengidentifikasi pola data penerimaan pajak negara Indonesia. Ketika data penerimaan pajak negara Indonesia diplot maka terlihat bahwa data penerimaan pajak negara Indonesia memiliki pola data trend. Salah satu metode peramalan yang cocok digunakan untuk data yang berpola trend adalah metode pemulusan eksponensial tipe Brown. Untuk memilih metode pemulusan eksponensial yang tepat dilakukanlah uji analisis trend menggunakan bantuan *software* Minitab. Hasil uji analisis trend menyatakan bahwa data penerimaan pajak negara Indonesia memiliki pola data trend linear yang berarti metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown lebih cocok digunakan. Tahap selanjutnya yaitu meramalkan data penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 dengan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown.

Proses perhitungan nilai ramalan penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 dimulai dengan menentukan nilai parameter  $\alpha$ . Menggunakan metode pemulusan ganda tipe Brown digunakan nilai parameter  $\alpha=0,57$  yang kemudian menghasilkan nilai ramalan penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 sebesar Rp 1.734.847 milyar.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa model peramalan yang dipeoleh dari data penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2007 - 2018 menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Brown adalah sebagai berikut:

$$F_{12+m} = Rp\ 1.607.805 + Rp\ 127.042\ m$$

Dengan nilai ramalannya sebesar Rp 1.734.847 milyar. Berdasarkan hasil ini diharapkan nilai ramalan penerimaan pajak negara Indonesia tahun 2019 yang telah diperoleh dapat menjadi patokan anggaran dalam membuat kebijakan-kebijakan serta program kegiatan pembangunan negara.

#### REFERENSI

- [1] Sumardiyanti, Valentina Sri dan Aji Suryo. 2003. *Perpajakan Indonesia*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan (UPP) AMP YKPN
- [2] Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2007 tentang *Perubahan Ketiga atas Undang-undang Nomor 6 Tahun 1983 tentang Ketentuan Umum dan Tata Cara Perpajakan*. 2007
- [3] Munawir, S. 1995. *Analisis Laporan Keuangan*. Yogyakarta: Liberty.
- [4] Suryadi. 2006. "Model Hubungan Kausal Kesadaran, Pelayanan, Kepatuhan wajib Pajak dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Penerimaan Pajak". *Jurnal Keuangan Publik* Volume 4.
- [5] Zahir Accounting. 2019. [online]. Available: <https://zahiraccounting.com/id/blog/forecasting-dalam-sektor-industri/>
- [6] Santoso, S. 2009. *Bussiness Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [7] BPS website. 2019. [Online]. Available: <https://bps.go.id/pajak>.
- [8] Makridakis, S., S.C. Wheelwright & V. E. McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.