

PERAMALAN TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI MALUKU MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING

(Forecasting of Level Poverty in Maluku Province Using Exponential Smoothing Method)

Angel Manuputty¹, Dephie C. Latumahina^{2*}, Megawati Z. Waliulu³, Rahania Patiekon⁴, Rensya Siwalette⁵
^{1,2,3,4,5}Program Studi Statistika, Universitas Pattimura

Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti-Poka, Ambon, 97233, Provinsi Maluku, Indonesia

Email: angelmanuputty15@gmail.com¹, dephielatumahina02@gmail.com^{2*}, waliulusamal@gmail.com³,
rahaniapatiekon14@gmail.com⁴, rensyasiwalette@gmail.com⁵

Abstrak: Kemiskinan adalah situasi yang serba terbatas yang terjadi bukan atas kehendak orang yang bersangkutan. Kemiskinan yang dibidang ekstrim ada di semua kabupaten dan kota di Provinsi Maluku. Pemerintah menetapkan ada 5 kabupaten pada tahun anggaran 2021 yang menjadi contoh dalam upaya penanganan pemerintah. Kabupaten tersebut ialah kabupaten Maluku Tengah, Seram Bagian Timur, Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara dan Maluku Barat Daya. Pada penelitian ini digunakan data tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005-2020. Proses penelitian ini menggunakan metode pemulusan eksponensial, yang digunakan untuk memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2021-2025. Diperoleh metode terbaik untuk peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku adalah metode Holt Linier. Hasil peramalan tahun 2021-2025 berturut-turut yaitu: Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 18.14, 18.29, 18.44, 18.59, 18.74.

Kata kunci: Tingkat Kemiskinan, Holt Linier, Metode Peramalan, Pemulusan Eksponensial.

Abstract: Poverty is a completely limited situation that occurs not by the will of the person concerned. Poverty that is considered extreme exists in all districts and cities in Maluku Province. The government has determined that there will be 5 districts in the 2021 fiscal year that serve as examples in the government's handling efforts. The districts are Central Maluku, Eastern Seram, Tanimbar Islands, Southeast Maluku and Southwest Maluku. In this study, data on the poverty rate in Maluku Province in 2005-2020 were used. This research process uses the exponential smoothing method, which is used to predict the poverty rate in Maluku Province in 2021-2025. The best method for forecasting poverty levels in Maluku Province is the Holt Linear Trend. The poverty rate in Maluku Province in 2021 is estimated at 18.14, 18.29, 18.44, 18.59, 18.74.

Keywords: Poverty Level, Holt Linier, Forecasting, Exponential Smoothing.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdiri atas banyak pulau. Indonesia juga adalah negara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia dengan lebih dari 230.000.000 penduduk, yang merupakan sebab dari tingginya angka kelahiran penduduk Indonesia. Dampak buruk bisa timbul jika tingginya pertumbuhan penduduk ini tidak ditangani dengan benar. Berbagai jenis problematika di Indonesia seperti kejahatan, problema ekonomi, pangan, terjadi karena faktor ekonomi yang kurang memadai, yaitu

kemiskinan. Kemiskinan yang timbul dikarenakan ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan hidup seperti makanan, pendidikan, kesehatan, tempat tinggal. World Bank mendefinisikan kemiskinan sebagai terjadinya kekurangan ukuran hidup manusia yang berupa fisik maupun sosial.

Pada tahun 1984, Badan Pusat Statistik (BPS) pertama kali melakukan pengumpulan dan perhitungan jumlah dan persentase penduduk miskin di Indonesia. Data dasar yang digunakan adalah Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Modul Konsumsi. Sejak itu, setiap tiga tahun sekali BPS secara rutin mengeluarkan data jumlah dan persentase penduduk miskin yang disajikan menurut daerah perkotaan dan perdesaan. [1] menyatakan bahwa kemiskinan adalah situasi yang serba terbatas yang terjadi bukan atas kehendak orang yang bersangkutan.

Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku mencatat, tingkat presentase penduduk miskin di Provinsi Maluku pada bulan September 2021 sebesar 16,30%, menurun sebesar 1,57% jika dibandingkan dengan bulan Maret 2021 dan juga menurun sebesar 1,70% dibandingkan dengan bulan September 2020. Kemiskinan yang dibidang ekstrim ada di semua kabupaten dan kota di Provinsi Maluku [2]. Akan tetapi pemerintah menetapkan ada 5 kabupaten pada tahun anggaran 2021 yang menjadi contoh dalam upaya penanganan pemerintah. Kabupaten tersebut ialah kabupaten Maluku Tengah, Seram Bagian Timur, Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara dan Maluku Barat Daya. Namun bukan dalam artian kabupaten tersebut yang mempunyai tingkat kemiskinan yang lebih ekstrim dari kabupaten/kota lainnya. Sebab hampir keseluruhan kabupaten/kota di Provinsi Maluku ada masyarakat yang tingkat kemiskinannya ekstrim, tergolong parah dan butuh penanganan cepat dari pihak pemerintah.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *Exponential Smoothing*, seperti penggunaan metode tersebut untuk peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Kalimantan Timur [3], peramalan penjualan bakso kemasan/kiloan dengan metode yang sama [4], serta prediksi jumlah kebutuhan pemakaian air [5]. Kemudian ada pula perbandingan metode *holt eksponensial smoothing* dan *winter eksponensial smoothing* untuk peramalan penjualan souvenir [6] dan [7] yang meramalkan hasil produksi minyak kelapa sawit dengan metode pemulusan eksponensial ganda linier satu parameter dari Brown. Penelitian-penelitian tersebut menghasilkan nilai peramalan yang akurat membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian sejenis. Oleh karena itu akan dilakukan prediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku menggunakan metode *exponential smoothing*, dengan membandingkan tiga metode yang sering digunakan pada *exponential smoothing*. Ketiga metode tersebut adalah *simple exponential smoothing*, *Brown Linier Trend*, dan *Holt Linier*, yang akan dilihat mana diantaranya yang lebih akurat untuk peramalan tingkat kemiskinan penduduk di Provinsi Maluku. Penelitian ini diharapkan agar bisa membantu pemerintah pusat maupun daerah dalam mempertimbangkan bagaimana jalan keluar dari permasalahan kemiskinan ini pada tahun-tahun berikutnya dengan memperhatikan data tahun sebelumnya.

2. METODOLOGI

2.1 Sumber Data Penelitian

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku. Data sekunder yang digunakan yaitu data *time series* tingkat kemiskinan yang diperoleh dari Publikasi Maluku Dalam Angka Tahun 2006-2021.

2.2 Tahapan Penelitian

Metode analisis yang digunakan adalah metode *Exponential Smoothing* untuk memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku. Penelitian ini dianalisis menggunakan bantuan *software* SPSS dan diolah dengan Microsoft Excel. Langkah-langkah pengujian dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

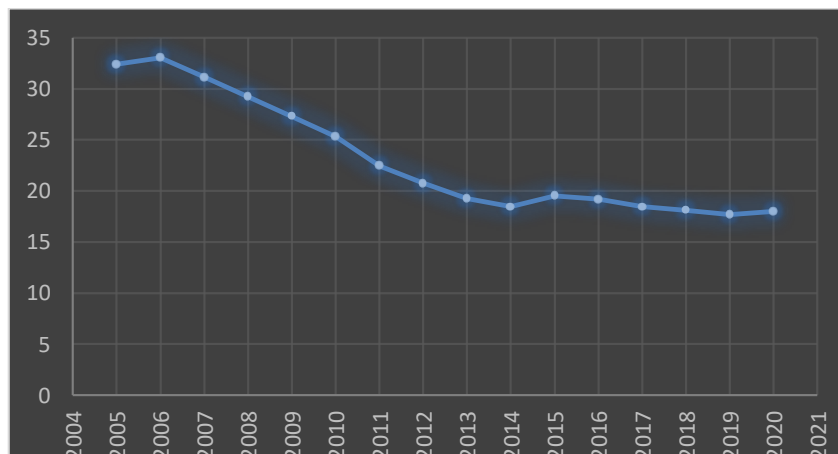
1. Menginput data tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 - 2020
2. Memplot data tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 - 2020

3. Melakukan peramalan menggunakan beberapa model dalam *Exponential Smoothing*.
 - Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 – 2020 menggunakan *simple exponential Smoothing*
 - Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 – 2020 menggunakan *Holt Linier Trend*
 - Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 – 2020 menggunakan *Brown Linier Trend*
4. Menghitung *Forecast Error*, dari perhitungan kesalahan nanti akan diperoleh satu kesalahan dalam peramalan tersebut, semakin kecil kesalahan yang diperoleh maka peramalan (*forecast*) semakin baik.
5. Memperoleh model terbaik dengan melihat kesalahan ramalan yang terkecil dengan memperhitungkan nilai perhitungan MAPE, MAE dan RMSE.
6. Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2021 dengan model terbaik yang diperoleh.
7. Melakukan interpretasi terhadap hasil yang dapat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku Dalam Angka Tahun 2006-2021 [2], tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku mengalami penurunan setiap tahunnya.



Gambar 1. Tingkat Kemiskinan di Provinsi Maluku Tahun 2005-2020

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa pada periode tahun 2005 sampai dengan tahun 2020 memiliki tingkat kemiskinan yang cenderung menurun dari tahun ke tahun, sehingga data tersebut memiliki pola data *trend*, sehingga dapat disimpulkan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tersebut dapat digunakan dalam peramalan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing*.

3.2 Analisis Data untuk *Forecasting* Tingkat Kemiskinan Tahun 2021-2025

Menganalisis peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021-2025 maka digunakan data tingkat kemiskinan pada tahun 2005 sampai dengan 2020. Dengan data-data tersebut, akan dilakukan peramalan dengan membandingkan beberapa metode [8] *Exponential Smoothing* yaitu *Simple*

Exponential Smoothing, *Brown Linier Trend*, dan *Holt Linier Trend*. Pengolahan dilakukan menggunakan bantuan *software* SPSS.

3.2.1 Prediksi Tingkat Kemiskinan 2005-2020

Setelah melakukan analisis dengan bantuan *software* SPSS, maka hasil prediksi untuk untuk setiap model ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Prediksi untuk *Simple Exponential Smoothing*

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2005	32,38	32,38
2006	33,03	32,38
2007	31,14	33,03
2008	29,24	31,14
2009	27,29	29,24
2010	25,32	27,29
2011	22,45	25,32
2012	20,76	22,45
2013	19,27	20,76
2014	18,44	19,27
2015	19,51	18,44
2016	19,18	19,51
2017	18,45	19,18
2018	18,12	18,45
2019	17,69	18,12
2020	17,99	17,69

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil prediksi untuk *Simple Exponential Smoothing* terjadi kenaikan dari tahun 2006 ke 2007 dan dari tahun 2015 ke 2016, namun selanjutnya terjadi penurunan yang konsisten untuk tahun-tahun setelahnya yakni tahun 2008 sampai 2015 dan 2017 sampai dengan 2020. Selanjutnya dengan menggunakan *Brown Linier Trend* untuk memprediksi tingkat kemiskinan, akan dilakukan perhitungan menggunakan bantuan *software* SPSS, sehingga diperoleh hasil yang disajikan sebagai berikut berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Prediksi untuk *Brown Linier Trend*

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2005	32,38	32,44
2006	33,03	32,41
2007	31,14	33,53
2008	29,24	29,84
2009	27,29	27,45
2010	25,32	25,37
2011	22,45	23,36
2012	20,76	19,80
2013	19,27	18,82
2014	18,44	17,69
2015	19,51	17,43
2016	19,18	20,09
2017	18,45	19,10
2018	18,12	17,86
2019	17,69	17,72

2020	17,99	17,27
------	-------	-------

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa hasil jumlah prediksi dengan menggunakan *Brown Linier Trend*, terjadi kenaikan dari tahun 2006 ke 2007 dan dari tahun 2015 ke 2016 namun selanjutnya terjadi penurunan yang konsisten untuk tahun-tahun setelahnya yakni tahun 2008 sampai 2015 dan 2017 sampai dengan 2020. Selanjutnya, besarnya prediksi untuk *Holt Linier Trend* dilakukan perhitungan dengan menggunakan menggunakan bantuan *software* SPSS, sehingga diperoleh hasil yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Prediksi untuk *Holt Linier Trend*

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2005	32,38	32,38
2006	33,03	32,50
2007	31,14	33,57
2008	29,24	29,76
2009	27,29	27,45
2010	25,32	25,37
2011	22,45	23,36
2012	20,76	19,77
2013	19,27	18,86
2014	18,44	17,70
2015	19,51	17,45
2016	19,18	20,15
2017	18,45	19,05
2018	18,12	17,85
2019	17,69	17,73
2020	17,99	17,27

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa hasil jumlah prediksi dengan menggunakan *Holt Linier Trend*, terjadi kenaikan dari tahun 2006 ke 2007 dan dari tahun 2015 ke 2016 namun selanjutnya terjadi penurunan yang konsisten untuk tahun-tahun setelahnya yakni tahun 2008 sampai 2015 dan 2017 sampai dengan 2020.

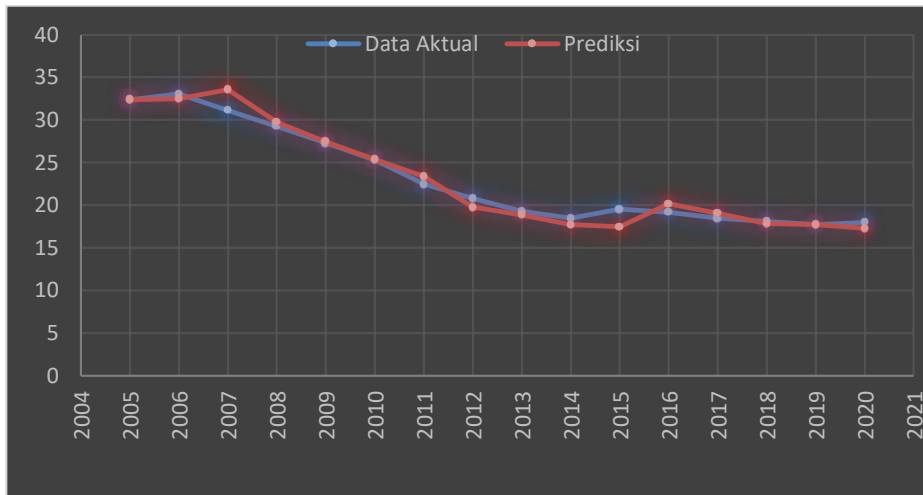
3.2.2 Menghitung Kesalahan Prediksi Tingkat Kemiskinan Provinsi Maluku Tahun 2005 - 2020

Pada penelitian ini untuk menghitung tingkat kesalahan dalam memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 sampai dengan 2020 yakni dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). Sehingga nilai dari setiap metode dapat ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 4. MAPE, RMSE, dan MAE untuk peramalan dengan *Exponential Smoothing*

Model	MAPE	RMSE	MAE
<i>Simple</i>	5.000	1.451	1.158
<i>Brown Linier Trend</i>	3.293	1.022	0.735
<i>Holt Linier Trend</i>	3.251	1.057	0.722

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa nilai MAPE untuk model *Holt Linier Trend* lebih kecil dibandingkan nilai MAPE yang lainnya. Nilai RMSE untuk model *Holt Linier Trend* juga relative lebih kecil dari model yang lain kecuali hanya lebih besar dari model *Brown Linier Trend*. Selain itu nilai MAE untuk model *Holt Linier Trend* juga merupakan yang terkecil dibandingkan model yang lain. Sehingga model *Holt Linier Trend* dengan nilai MAPE (3.251), RMSE (1.057) dan MAE (0.722) merupakan model yang terbaik untuk meramalkan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2021-2025.



Gambar 2. Hasil prediksi dengan model *Brown Linier Trend*

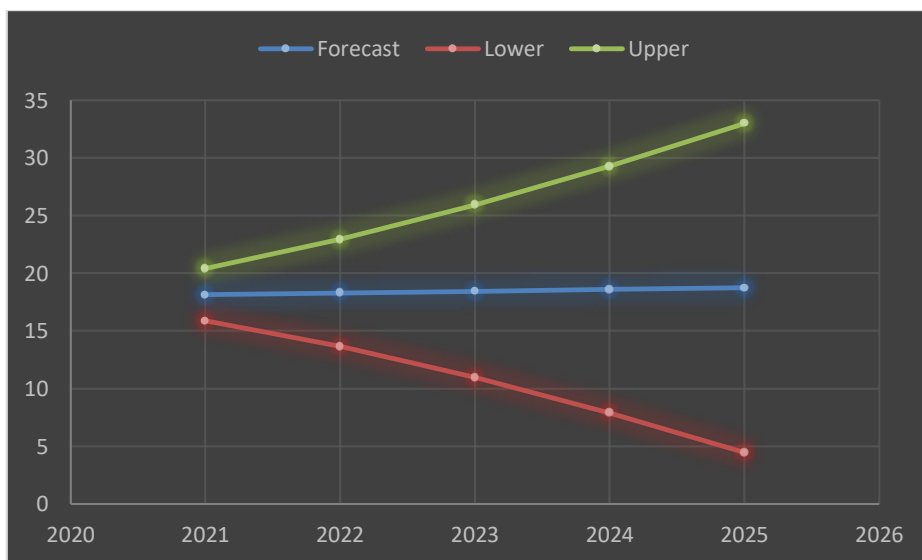
Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa nilai prediksi menggunakan model *Holt Linier Trend* dari tahun 2005-2007 mengalami peningkatan, kemudian menurun dari tahun 2007-2015. Selanjutnya terjadi peningkatan pada tahun 2015 ke 2016 dan kembali mengalami penurunan sampai tahun 2020.

3.2.3 Menghitung Peramalan dengan Model Terbaik (*Holt Linier Trend*)

Peramalan dengan model *Holt Linier Trend* serta menggunakan bantuan *software* SPSS, mendapatkan *forecast* tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku dari tahun 2021-2025 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Ramalan untuk tahun 2021-2025

Tahun	Forecast		
	Forecast	Lower	Upper
2021	18.14	15.87	20.41
2022	18.29	13.64	22.94
2023	18.44	10.96	25.92
2024	18.59	7.89	29.29
2025	18.74	4.46	33.02



Gambar 3. Hasil Peramalan Tingkat Kemiskinan di Provinsi Maluku Tahun 2021-2025

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 3. Dapat dilihat bahwa dengan menggunakan *Holt Linier Trend Exponential Smoothing* maka tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 18.14, dengan interval yang berada diantara 15.87 sampai dengan 20.41. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2022 diperkirakan sebanyak 18.29, dengan interval yang berada diantara 13.564 sampai dengan 22.95. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2023 diperkirakan sebanyak 18.44, dengan interval yang berada diantara 10.96 sampai dengan 25.92. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2024 diperkirakan sebanyak 18.59, dengan interval yang berada diantara 7.89 sampai dengan 29.29. Sedangkan pada tahun 2025 diperkirakan sebanyak 18.74, dengan interval yang berada diantara 4.46 sampai dengan 33.02.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode peramalan *Exponential Smoothing* dengan membandingkan beberapa metode dalam *Exponential Smoothing* yaitu *Simple Exponential Smoothing*, *Brown Linier Trend*, *Holt Linier Trend*. Diperoleh metode terbaik untuk peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku adalah metode *Holt Linier Trend Exponential Smoothing* ditunjukkan dengan nilai MAPE (3.251), RMSE (1.057) dan MAE (0.722) sehingga diperoleh:

1. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 18.14, dengan interval yang berada diantara 15.87 sampai dengan 20.41.
2. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2022 diperkirakan sebanyak 18.29, dengan interval yang berada diantara 13.564 sampai dengan 22.95.
3. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2023 diperkirakan sebanyak 18.44, dengan interval yang berada diantara 10.96 sampai dengan 25.92.
4. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2024 diperkirakan sebanyak 18.59, dengan interval yang berada diantara 7.89 sampai dengan 29.29.
5. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2025 diperkirakan sebanyak 18.74, dengan interval yang berada diantara 4.46 sampai dengan 33.02.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Supriyatna, *Birokrasi Pemberdayaan dan Pengentasan Kemiskinan*, Bandung: Humaniora Utama Press, 1997.
- [2] BPSProvinsiMaluku, "Provinsi Maluku Dalam Angka 2006-2021," BPS Provinsi Maluku, Ambon, 2021.
- [3] I. F. Talia, I. F. Astuti and Z. Arifin, "Peramalan Tingkat Kemiskinan Penduduk Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 121-127, 2019.
- [4] H. Ihsan, R. Syam and F. Ahmad, "Peramalan Penjualan dengan Metode exponential smoothing (Studi Kasus: Penjualan Bakso Kemasan/Kiloan Rumah Bakso Bang Ipul)," *JMathCoS*, vol. 1, 2018.

- [5] B. Putro, M. T. Furqon and S. H. Wijoyo, "Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang)," *JPTIIK*, vol. 2, 2018.
- [6] R. Utami and S. Atmojo, "Perbandingan Metode Holt Eksponential Smoothing dan Winter Eksponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Souvenir," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 11, no. 2, pp. 123-130, 2017.
- [7] Y. Handoko, "Peramalan Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit dengan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Linier Satu Parameter dari Brown (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara III Sumatera Utara)," Universitas Sumatera Utara, Medan, 2018.
- [8] Makridakis, Spyros and dkk., *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jakarta: Erlangga, 1999.