

PERBANDINGAN METODE PERAMALAN MENGGUNAKAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *RANDOM FOREST* PADA DATA *OUTLIER*

Lukmanul Hakim^{1*}, Asep Saefuddin², Ristu Haiban Hirzi³, Agustifa Zea Tazliqoh⁴

¹Program Studi Sains Data Universitas Insan Cita Indonesia

*Email Korespondensi: lukman@uici.ac.id

²Departemen Statistika IPB University

³Program Studi Statistika Universitas Hamzanwadi

⁴Program Studi Manajemen Universitas Singaperbangsa Karawang

ABSTRACT

The progress of a country is seen from various indicators and one of them is the welfare of its population. The most basic welfare of the population in an agrarian country like Indonesia can be seen from the welfare of its farmers. The indicator that is commonly used to measure the welfare of farmers is by using Farmer Exchange Rates (NTP). However, it is known that the exchange rate of farmers during the Covid 19 pandemic has experienced a very drastic decline. This is difficult for the government to make predictions. So a special method is needed in handling it. In this study, two methods were used, namely single exponential smoothing and random forest. From the research results, it was found that the MAPE value in single exponential smoothing was smaller when compared to the random forest. However, the fact is that the exchange rate of farmers every year always increases. Therefore it can be concluded that exponential smoothing is weak against outlier data.

Keywords: *Exponential, Smoothing, Random forest, MAPE, Forecasting*

ABSTRAK

Maju atau tidaknya suatu negara dilihat dari berbagai indikator dan salah satunya yaitu kesejahteraan penduduknya. Kesejahteraan penduduk yang paling mendasar pada negara agraris seperti Indonesia dapat dilihat dari kesejahteraan petaninya. Indikator yang umum digunakan untuk mengukur kesejahteraan petani yaitu dengan menggunakan Nilai Tukar Petani (NTP). Akan tetapi diketahui bahwa nilai tukar petani selama pandemi *covid 19* mengalami penurunan yang sangat drastis. Hal ini sulit bagi pemerintah dalam melakukan prediksi. Sehingga di butuhkan metode khusus dalam penanganannya. Dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu *singgel exponential smoothing* dan *random forest*. Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa nilai *MAPE* pada *single exponential smoothing* lebih kecil jika dibandingkan dengan *random forest*. Akan tetapi faktanya nilai tukar petani setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa *exponential smoothing* lemah terhadap data *outlier*.

Kata Kunci: *Exponential, Smoothing, Random forest, MAPE, Peramalan*

1. PENDAHULUAN

Maju atau tidaknya suatu negara dilihat dari berbagai indikator dan salah satunya yaitu kesejahteraan penduduknya. Kesejahteraan penduduk yang paling mendasar pada negara agraris seperti Indonesia dapat dilihat dari kesejahteraan petaninya. Sektor pertanian memiliki peranan yang cukup besar dalam pembangunan suatu negara seperti Indonesia (Nirmala, 2016). Menurut BPS (2013), terdapat 31,70 juta orang petani bergerak pada sektor pertanian. Angka ini terbilang sangat tinggi sehingga perhatian terhadap sektor pertanian menjadi sangat strategis.

Indikator yang umum digunakan untuk mengukur kesejahteraan petani yaitu dengan menggunakan Nilai Tukar Petani (NTP). Menurut Abdurrahman dan Hakim (2021), dalam penelitian yang ditulis menjelaskan bahwa Nilai Tukar Petani merupakan rasio antara indeks harga yang diterima dengan indeks harga yang dibayar. Dalam pengertian lain seperti yang dituliskan oleh Ekaria dan Hasyiyati (2014), nilai tukar petani merupakan salah satu proxy tingkat kesejahteraan. Sehingga dapat dirangkum nilai tukar petani merupakan suatu indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan produk pertanian (Riyadh, 2015).

Dalam kehidupan sehari-hari sangat sulit untuk menentukan tingkat kesejahteraan petani sehingga NTPT merupakan indikator yang tepat untuk mengukur kesejahteraan tersebut (Riyadh, 2015). Kesejahteraan petani dikatakan baik apabila persentase nilai tukar petani lebih dari 100 (Aulia dkk, 2021). Diketahui nilai tukar petani selama pandemi mengalami penurunan yang sangat drastis. Sehingga sulit bagi pemerintah dalam memprediksi nilai tukar petani dikarenakan nilai tukar petani dikategorikan *outlier* selama pandemi covid 19.

Terdapat beberapa metode yang mampu menangani kasus pada data *outlier* seperti penelitian yang dilakukan oleh Zhu (2020), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa metode *random forest* mampu menangani data *outlier*. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Sopiyan dkk (2022), membandingkan beberapa metode seperti regresi logistik, *gradien boosting*, dan *random forest*. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa *random forest* mampu menangani kasus *outlier* dengan baik. Selain itu terdapat metode yang berbeda seperti *single exponential smoothing* masih banyak digunakan untuk melihat kemampuannya dalam menangani kasus *outlier* seperti penelitian yang dilakukan oleh Muhammd dan Din (2017). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Hanzak dan Cipra (2011) yang menerapkan metode *single exponential smoothing* dalam menangani kasus *outlier*.

Mengingat kedua metode tersebut masih banyak diminati oleh kalangan peneliti dan akademisi dalam menangani kasus *outlier*. Maka dalam penelitian ini penulis membandingkan performa dari masing-masing metode dalam melakukan prediksi data NTP yang terdapat *outlier*.

2. METODOLOGI

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data NTPT yang diperoleh dari Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan dari tahun 2015 sampai dengan 2020. *Software* yang digunakan untuk mengangannilis data tersebut yaitu *software R*. Adapun metode yang digunakan yaitu *random forest* dan *single exponential smoothing*. Dari kedua metode tersebut akan dibandingkan metode mana yang terbaik dalam menangani kasus *outlier*.

2.2 *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single exponential smoothing* biasanya digunakan untuk memprediksi jangka pendek seperti 1 minggu atau satu bulan kedepan. Konsep dasar dari metode ini yaitu memberikan bobot pada masing-masing data (Raihan dkk, 2016). Selain itu metode ini

mengansumsikan nilai *mean* yang fluktuatif atau tanpa adanya *trend* (Yuniarti, 2020). Adapun rumus dari metode *single exponential smoothing* yaitu (Olivia dan Amelia, 2021):

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

Keterangan :

- F_t = Peramalan periode ke t
- $X_{t+(1-\alpha)}$ = Nilai aktual
- F_{t+1} = Peramalan pada waktu ke t
- α = faktor bobot penghalusan/konstanta ($0 < \alpha < 1$)

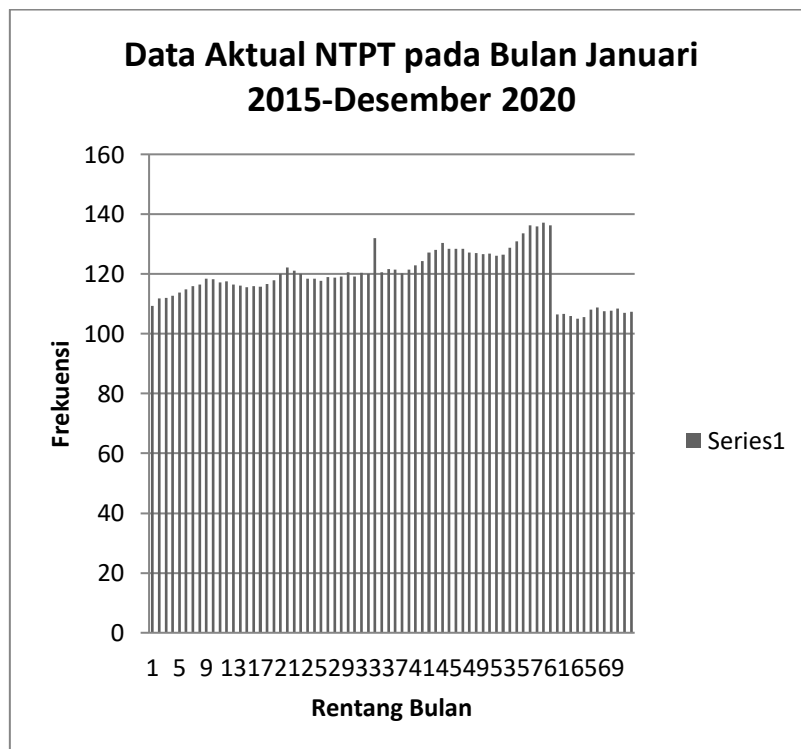
2.3 Random forest

Random forest merupakan salah satu metode *ensemble* yang dikembangkan dari metode *cart* dengan proses bootstrap aggregating dan feature selection (2001). Perbedaan metode *random forest* dengan metode *cart* yaitu terletak pada jumlah pohon yang dibentuk (Breimen dan Cutler, 2003). Dalam metode *cart* jumlah pohon yang terbentuk hanya satu pohon, sedangkan pada metode *random forest* terdiri dari beberapa pohondan masing-masing pohon memiliki prediksi sendiri (Alim dan Hidayati, 2022)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Statistika Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik atau gambaran umum mengenai data Nilai Tukar Petani Ternak (NTPT) Provinsi NTB dari bulan Januari 2015 sampai dengan Desember 2020.



Gambar 1. Data Aktual

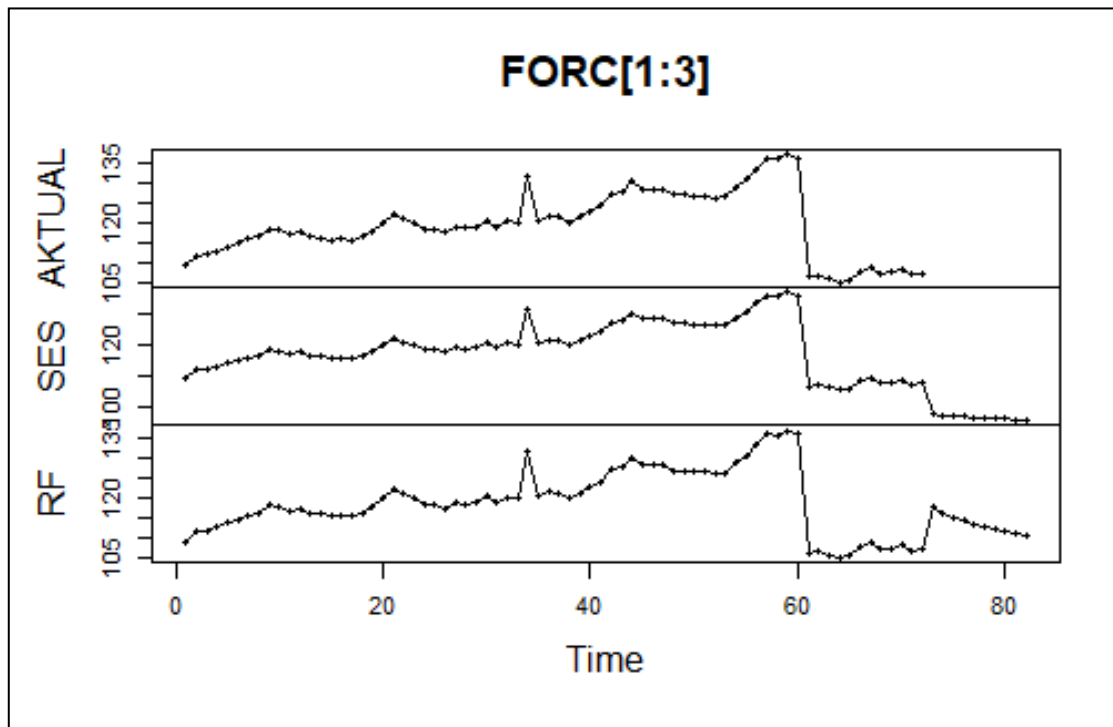
Berdasarkan Gambar 1, diperoleh informasi hasil eksplorasi data yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Eksplorasi Data

Eksplorasi Data	Hasil
Minimum	105,1
Quartil 1	115,4
Median	119,1
Mean	119,5
Quartil 3	126,5
Maximum	137,1

Tabel 1 merupakan hasil statistik deskriptif data Nilai Tukar Petani Ternak (NTPT) Provinsi NTB dari bulan Januari 2015 sampai dengan Desember 2020. Berdasarkan tabel 1. diketahui bahwa nilai NTPT provinsi NTB tertinggi terjadi pada bulan November 2019 yakni sebesar 137.12, sedangkan nilai NTPT provinsi NTB terendah terjadi pada April 2020 yakni sebesar 105.11. Kemudian rata-rata nilai NTPT provinsi NTB perbulannya sebesar 119.5.

3.2 Hasil Penelitian



Gambar 2. Plot Hasil Peramalan

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan hasil output peramalan menggunakan metode *Single exponential smoothing (SES)* dan *Random forest*. Dapat dilihat bahwa plot data prediksi SES cenderung menurun drastis dan pada hasil plot data prediksi *Random forest* cenderung sempat meningkat.

3.3 Perbandingan Metode SES dan *Random forest*

Tabel 2. Hasil Peramalan

Aktual	Peramalan	
	SES	RF
106,53	97,3	117,78
106,71	97,06	116,47
105,91	96,83	115,44
105,11	96,61	114,56
105,58	96,38	113,79
108	96,17	113,08
108,84	95,95	112,43
107,47	95,74	111,83
107,64	95,53	111,26
108,36	95,33	110,72
107,02		
107,33		

Tabel 3. Perbandingan Nilai Error

Metode	RMSE	MAPE
SES	99,165	991,659
<i>Random forest</i>	106,326	1063,26

Berdasarkan hasil prediksi, untuk mengukur ketepatan dari suatu metode *forecasting* merupakan kesesuaian dari suatu metode yang menunjukkan seberapa jauh model *forecasting* tersebut mampu meramalkan data aktual dengan menggunakan nilai *MAPE*. Metode *MAPE* ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan dengan kriteria apabila suatu model mempunyai nilai *MAPE* berada di bawah 10% maka model tersebut mempunyai kinerja sangat bagus dan apabila diperoleh nilai *MAPE* paling kecil maka itulah yang terbaik. Sehingga didapatkan nilai *MAPE* terkecil pada metode *Single exponential smoothing* (SES) sebesar 991,659 yang artinya peramalan dengan metode SES ini lebih baik dibandingkan dengan metode *Random forest*.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Gambaran umum dari data NTPT provinsi NTB diketahui bahwa, nilai NTPT provinsi NTB tertinggi terjadi pada bulan November 2019 yakni sebesar 137,12, sedangkan nilai NTPT provinsi NTB terendah terjadi pada April 2020 yakni sebesar 105,11. Kemudian rata-rata nilai NTPT provinsi NTB perbulannya sebesar 119,5.
2. Berdasarkan nilai *MAPE* terkecil dapat diketahui bahwa perbandingan metode terbaik pada data kasus ini yakni dengan menggunakan metode *Single exponential smoothing* (SES). Diperoleh nilai *MAPE* pada metode *Single exponential smoothing* (SES) sebesar 991,659 dan pada metode *Random forest* sebesar 1063,26.
3. Dari hasil peramalan dapat dilihat bahwa plot data prediksi SES cenderung menurun drastis dan pada hasil plot data prediksi *Random forest* cenderung sempat meningkat.

- Secara keseluruhan metode SES selalu mengalami penurunan padahal faktanya nilai NTPT terjadi kenaikan setiap tahunnya. Hal ini menandakan bahwa metode *SES* lemah terhadap data *outlier*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman R dan Hakim L. 2021. Analisa Nilai Tukar Petani Di Provinsi Riau. Jurnal Ilmiah Komputersasi Akuntansi, Vol. 14, No. 2.
- Aulia S.S, Rimbedo D.S, dan Wibowo M.G. 2021. Faktor-faktor yang Memengaruhi Nilai Tukar Petani (NTP) di Indonesia. Journal of Economics and Business Aseanomics (16).
- Badan Pusat Statistik. 2013. Statistik Nilai Tukar Petani.
- Breiman L, Cutler A. 2003. Manual on Setting Up, Using, and Understanding *Random forest* V4.0.
- Breiman L. 2001. *Random forests*. Machine Learning 45:5-32
- Ekaria dan Hasyiyati A.N. 2014. Kajian Penghitungan Nilai Tukar Petani Tanaman Pangan (NTPP) di Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara Tahun 2011- 2013. Jurnal Aplikasi Statistika dan Komputasi Statistik.
- Hanzak T dan Cipra T. 2011. Exponential smoothing for time series with *outliers*.
- Muhammad N.S dan Din A.M. 2017. Exponential Smoothing Techniques On Dailytemperature Level Data. ICOCI.
- Nirmala A.R, Hanani N, dan Muhaimin A.W. 2016. Analisis Faktor Faktor yang Mempengaruhi Nilai Tukar Petani Tanaman Pangan di Kabupaten Jombang. Jurnal Habitat. Volume 27 no 2.
- Olivia M dan Amelia. 2021. Metode Exponential Smoothing Untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin Di Kota Langsa. Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan. Volume 3 Nomor 1.
- Raihan, Eff M.S dan Hendrawan A. 2016. Forecasting Model Exponential Smoothing Time Series Rata Rata Mechanical Availability Unit Off Highway Truck Cat 777d Caterpillar. Jurnal POROS TEKNIK. Volume 8, No. 1.
- Riyandh M.I. 2015. Analisis Nilai Tukar Petani Komoditas Tanaman Pangan Di Sumatera Utara.
- Sopiyan M, Fauziah, Wijaya Y.F. 2022. Fraud Detection Using *Random forest* Classifier, Logistic Regression, and Gradient Boosting Classifier Algorithms on Credit Cards. JUITA: Jurnal Informatika. Vol 10. No 1.
- Zhu T. 2020. Analysis on the Applicability of the *Random forest*. Journal of Physics: Conference Series