

ABSTRACT

Water discharge forecasting is crucial for effective water resource management, especially in the face of climate change, which causes instability in rainfall patterns. The Bengawan Solo River, which plays a vital role in providing water for various needs, often experiences significant fluctuations in water discharge during both rainy and dry seasons. This study aims to develop a water discharge forecasting model using the *Exponential Smoothing* algorithm, including *Single Exponential Smoothing (SES)*, *Double Exponential Smoothing (DES)*, and *Triple Exponential Smoothing (TES)*, to identify the most accurate method for forecasting the river's water discharge.

In this study, water discharge data from the Bengawan Solo River from 2020 to 2025 was used to analyze the accuracy of the three forecasting methods. Evaluation was carried out using the *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* metric, which measures the forecasting error. The results of the analysis showed that *Single Exponential Smoothing (SES)* produced a lower error rate compared to *Double Exponential Smoothing (DES)* and *Triple Exponential Smoothing (TES)*, especially for data without clear seasonal or trend patterns.

The conclusion of this study is that the SES method is more effective than DES and TES in forecasting the water discharge of the Bengawan Solo River, particularly for data that does not exhibit distinct seasonal patterns. Although TES may provide better results for data with seasonal trends, SES offers more accurate forecasting in certain conditions and can be more widely applied. This research provides new insights into water resource management, which can be used for more efficient water planning and distribution, responsive to climate change.

Keywords: Water discharge forecasting, *Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing (SES)*, *Double Exponential Smoothing (DES)*, *Triple Exponential Smoothing (TES)*, Bengawan Solo River, MAPE, water resource management, climate change.

ABSTRAK

Peramalan debit air sungai sangat penting untuk pengelolaan sumber daya air yang efektif, terutama dalam menghadapi perubahan iklim yang menyebabkan ketidakstabilan pola curah hujan. Sungai Bengawan Solo, yang memiliki peran vital dalam menyediakan air untuk berbagai kebutuhan, sering kali mengalami fluktuasi debit yang besar, baik pada musim hujan maupun kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model peramalan debit air menggunakan algoritma *Exponential Smoothing*, yang mencakup *Single Exponential Smoothing (SES)*, *Double Exponential Smoothing (DES)*, dan *Triple Exponential Smoothing (TES)*, untuk mengidentifikasi metode yang paling akurat dalam meramalkan debit air sungai tersebut.

Dalam penelitian ini, data debit air Sungai Bengawan Solo dari tahun 2020 hingga 2025 digunakan untuk menganalisis akurasi ketiga metode peramalan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, yang mengukur tingkat kesalahan peramalan. Hasil analisis menunjukkan bahwa *Single Exponential Smoothing (SES)* menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan *Double Exponential Smoothing (DES)* dan *Triple Exponential Smoothing (TES)*, terutama pada data yang tidak memiliki pola musiman atau tren yang kuat.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode SES lebih efektif dibandingkan dengan DES dan TES dalam meramalkan debit air Sungai Bengawan Solo, terutama untuk data yang tidak menunjukkan pola musiman yang jelas. Meskipun TES dapat memberikan hasil yang lebih baik pada data yang memiliki pola musiman, untuk kondisi tertentu, SES memberikan peramalan yang lebih akurat dan dapat diterapkan lebih luas. Penelitian ini memberikan wawasan baru bagi pengelolaan sumber daya air, yang dapat digunakan untuk perencanaan dan distribusi air yang lebih efisien dan responsif terhadap perubahan iklim.

Kata Kunci: Peramalan debit air, *Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing (SES)*, *Double Exponential Smoothing (DES)*, *Triple Exponential Smoothing (TES)*, Sungai Bengawan Solo, MAPE, pengelolaan sumber daya air, perubahan iklim.