

ABSTRACT

In online business, predictive analytics or forecasting is often used to improve performance effectiveness. One of the forecastings that play an important role in most businesses is sales forecasting. The results of sales forecasting are used to make stock planning and the right decisions for the future. Several previous studies on forecasting preferred to use available methods. Besides, there were also some studies that combined or compared several forecasting methods to produce higher accuracy. However, in the testing process, those studies were still carried out with non-sparse data.

Therefore, the Hybrid method between Singular Value Decomposition (SVD) and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) is used to do sales forecasting in this study. SVD method is used to predict sparse data. The ARIMA method is then used to forecast sales based on data from the SVD method.

The research results on monthly forecasting using sparse data of 40% have an average RMSE and MAE values improvement of 0.332 and 0.318, respectively. For monthly forecasts that use 50% sparse data, the average RMSE and MAE values improvement are 0.271 and 0.238, respectively. For monthly forecasts that use 60% sparse data, the average RMSE and MAE values improvement are 0.320 and 0.292, respectively. For daily forecasting using sparse data of 40%, the average RMSE and MAE values improvement are 0.021 and 0.014, respectively. For daily forecasting using 50% sparse data, the average RMSE and MAE values improvement are 0.013 and 0.009, respectively. For daily forecasting using 60% sparse data, the average RMSE and MAE values improvement are 0.017 and 0.009, respectively. The accuracy results show that the Hybrid SVD-ARIMA method can perform monthly and daily forecasts better than the ARIMA method. In addition, the results of statistical tests show that the Hybrid SVD-ARIMA method has a significant difference compared to ARIMA. However, in daily forecasting the Hybrid SVD-ARIMA method still has a high forecasting error.

Keywords : forecasting, time series, e-commerce, autoregressive integrative

moving average, singular value decomposition

INTISARI

Dalam bisnis online, prediktif analitik atau peramalan sering digunakan untuk meningkatkan efektivitas kinerja dan perencanaan keputusan. Salah satu peramalan yang berperan penting pada sebagian besar bisnis adalah peramalan penjualan. Hasil dari peramalan penjualan digunakan untuk membuat perencanaan stok, strategi untuk promosi, dan membuat keputusan yang tepat untuk masa depan. Dalam beberapa penelitian sebelumnya, penelitian mengenai peramalan lebih mengarah pada penggunaan metode yang *available*. Selain itu ada juga yang sudah menggabungkan atau membandingkan beberapa metode peramalan untuk menghasilkan akurasi yang lebih tinggi. Namun, dalam proses pengujiannya masih dilakukan dengan data *non sparse*.

Oleh karena itu, penelitian ini melakukan peramalan penjualan pada produk *e-commerce* dengan menggunakan metode *Hybrid* antara *Singular Value Decomposition* (SVD) dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Metode SVD digunakan untuk memprediksi data *sparse*. Sedangkan, metode ARIMA digunakan untuk meramalkan penjualan berdasarkan data dari metode SVD.

Hasil penelitian pada peramalan bulanan yang menggunakan *data sparse* sebesar 40% memiliki rata-rata perbaikan nilai RMSE dan MAE sebesar 0,332 dan 0,318. Untuk peramalan bulanan yang menggunakan data *sparse* sebesar 50% memiliki rata-rata perbaikan nilai RMSE dan MAE sebesar 0,271 dan 0,238. Untuk peramalan bulanan yang menggunakan data *sparse* sebesar 60% memiliki rata-rata perbaikan nilai RMSE dan MAE sebesar 0,320 dan 0,292. Untuk peramalan harian yang menggunakan data *sparse* sebesar 40% memiliki rata-rata perbaikan nilai RMSE dan MAE sebesar 0,021 dan 0,015. Untuk peramalan harian yang menggunakan data *sparse* sebesar 50% memiliki rata-rata perbaikan nilai RMSE dan MAE sebesar 0,013 dan 0,009. Untuk peramalan harian yang menggunakan data *sparse* sebesar 60% memiliki rata-rata perbaikan nilai RMSE dan MAE sebesar 0,017 dan 0,009. Dari hasil akurasi menunjukkan bahwa metode *Hybrid* SVD-ARIMA dapat melakukan peramalan bulanan dan harian lebih baik dibandingkan metode ARIMA. Selain itu, hasil uji statistik menunjukkan bahwa metode *Hybrid* SVD-ARIMA memiliki

perbedaan yang signifikan dibanding ARIMA. Namun, pada peramalan harian metode *Hybrid SVD-ARIMA* masih memiliki kesalahan peramalan yang tinggi.

Kata kunci -- peramalan, deret waktu, perdagangan elektronik, autoregressive integrative moving average, singular value decomposition