

Forecasting Konsumsi Air Bersih Pada Pelanggan Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum Tirta Tamiang Menggunakan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) Berbasis *Website*

ABSTRAK

Pengelolaan distribusi air bersih yang efektif menjadi tantangan utama bagi perusahaan daerah air minum, khususnya dalam memprediksi kebutuhan pelanggan secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan konsumsi air bersih pada pelanggan PERUMDA Air Minum Tirta Tamiang menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) serta mengimplementasikannya dalam bentuk sistem berbasis *website*. Data yang digunakan berupa historis konsumsi air pelanggan di Kecamatan Karang Baru pada periode Januari 2022 hingga Desember 2024. Proses analisis ini juga dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pembersihan data, identifikasi model ARIMA, estimasi parameter, uji diagnostik, dan pembuatan model peramalan. Pemodelan dilakukan menggunakan *Python* melalui *platform Google Colaboratory*, dengan dukungan pustaka seperti *pandas*, *matplotlib*, dan *statsmodels*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA mampu memberikan hasil peramalan yang cukup akurat untuk memprediksi jumlah konsumsi air bersih berdasarkan pola historis setiap kategori pelanggan. Hasil evaluasi pemodelan pada 51 rute menghasilkan rata-rata MAPE 22,61% (akurasi 77,39%), dengan RMSE 1.470,35 dan MAE 568,93 MW. Pada 17 jenis bangunan, rata-rata MAPE lebih baik yaitu 18,46% (akurasi 81,54%) dengan RMSE 717,26 dan MAE 697,93, meski terdapat variasi skala konsumsi yang ekstrem antar kategori. Sementara pada 3 golongan pelanggan, diperoleh rata-rata MAPE terbaik yaitu 13,76% (akurasi 86,24%) dengan RMSE 4.722,23 dan MAE 3.436,26. Terdapat 5 rute dan 1 jenis bangunan yang tidak dapat dimodelkan karena keterbatasan data (<24 bulan), sehingga diperlukan pengumpulan data berkelanjutan untuk evaluasi di masa mendatang. Model tersebut kemudian digunakan untuk memprediksi konsumsi air selama 72 bulan ke depan, dari Januari 2025 hingga Desember 2030. Hal ini divisualisasikan ke dalam sistem berbasis *website* yang dikembangkan sehingga dapat menampilkan hasil peramalan dalam bentuk tabel dan grafik interaktif, sehingga memudahkan pihak perusahaan dalam memantau serta menganalisis kebutuhan air bersih pada periode berikutnya. Dengan adanya sistem ini, proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan pasokan air dapat dilakukan secara lebih cepat, efisien, dan berbasis data.

Kata Kunci: *Forecasting*; Konsumsi Air Bersih; ARIMA; PERUMDA Tirta Tamiang; Sistem Berbasis *Website*; *Time Series*

***Forecasting Konsumsi Air Bersih Pada Pelanggan
Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum Tirta Tamiang
Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average
(ARIMA) Berbasis Website***

ABSTRACT

Effective clean water distribution management is a major challenge for regional water companies, especially in accurately predicting customer demand. This study aims to forecast clean water consumption among customers of PERUMDA Air Minum Tirta Tamiang using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method and implement it in the form of a website-based system. The data used consists of historical data on customer water consumption in Karang Baru District from January 2022 to December 2024. The analysis process was carried out in several stages, namely data cleaning, ARIMA model identification, parameter estimation, diagnostic testing, and forecasting model creation. Modelling was performed using Python through the Google Colaboratory platform, with the support of libraries such as pandas, matplotlib, and statsmodels. The results of the study indicate that the ARIMA model is capable of providing fairly accurate estimates for predicting clean water consumption based on historical patterns for each customer category. The model evaluation results for 51 routes yielded an average MAPE of 22.61% (77.39% accuracy), with an RMSE of 1,470.35 and an MAE of 568.93 MW. For 17 types of buildings, the average MAPE was better at 18.46% (81.54% accuracy) with an RMSE of 717.26 and an MAE of 697.93, although there were extreme variations in consumption levels between categories. Meanwhile, for the three customer groups, the best average MAPE was obtained, namely 13.76% (86.24% accuracy) with an RMSE of 4,722.23 and an MAE of 3,436.26. There were five routes and one type of building that could not be modelled due to data limitations (<24 months), requiring continuous data collection for future evaluation. The model was then used to predict water consumption for the next 72 months, from January 2025 to December 2030. These results are displayed in a web-based system developed to present the forecasting results in the form of tables and interactive graphs, making it easier for companies to monitor and analyse clean water requirements for the next period. With this system, the decision-making process in water supply management can be carried out more quickly, efficiently, and based on data.

Keywords: Forecasting; Clean Water Consumption; ARIMA; PERUMDA Tirta Tamiang; Website-Based System; Time Series