

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari, terutama dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga, komersial, industri maupun layanan umum. Air bersih merupakan sumber utama yang menunjang kesejahteraan masyarakat. Ketersediaan air bersih menjadi salah satu komponen prasarana kota yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu kota, karena mempengaruhi kualitas kehidupan masyarakat, pola pertumbuhan, dan prospek perkembangan ekonomi (Isyanto & Mulyadi, 2020). Oleh karena itu, air bersih perlu mendapatkan prioritas dalam perencanaan dan pengelolaan.

Menurut Undang-undang No. 7 Tahun 2004 tentang sumber daya air, dinyatakan bahwa pemerintah daerah berkewajiban memberikan pelayanan dasar air bersih melalui Badan Usaha Milik Daerah (BUMD). Dalam hal ini, pemerintah menyelenggarakan pelayanan publik tersebut melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). PDAM merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyaluran air layak pakai di setiap wilayah provinsi, kabupaten, dan kota di Indonesia (Paradis dkk. 2024). Sebagai instansi yang diberi kewenangan oleh pemerintah daerah, PDAM berperan untuk memastikan ketersediaan air bersih guna memenuhi kebutuhan hidup masyarakat.

PDAM Giri Tirta Sari sebagai penyedia air bersih di Kabupaten Wonogiri, telah berupaya untuk memastikan ketersediaan air bersih agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Namun, fluktuasi kebutuhan air menjadi tantangan utama bagi PDAM. Semakin banyak pelanggan, semakin besar pula kebutuhan air bersih yang harus dipenuhi. Pertumbuhan jumlah penduduk menyebabkan peningkatan kebutuhan air PDAM (Anugrah & Sentosa, 2023).

Faktor lain yang mempengaruhi kebutuhan air adalah perubahan musim, karena Indonesia memiliki dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau.

Pada musim hujan, meskipun ketersediaan air tercukupi, permintaan air cenderung menurun karena curah hujan yang tinggi. Sebaliknya pada musim kemarau permintaan air meningkat sementara ketersediaan air baku sering kali terbatas, yang menjadi kendala dalam memenuhi kebutuhan air masyarakat (Rizwan & Prasetyanto, 2023).

Fluktuasi kebutuhan air menjadi tantangan utama bagi PDAM, sehingga perencanaan yang tepat dalam mengelola dan mendistribusikan air sangat dibutuhkan untuk memastikan kebutuhan air masyarakat tetap terpenuhi. Prediksi kebutuhan air yang akurat sangat diperlukan untuk membantu PDAM dalam menyesuaikan kapasitas produksi dan distribusi air sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat mengurangi pemborosan sumber daya air sekaligus kekurangan air.

Peneliti menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) sebagai model untuk memprediksi kebutuhan air bersih PDAM Giri Tirta Sari kabupaten Wonogiri. Keunggulan utama metode SARIMA adalah kemampuannya dalam menangani data deret waktu yang bersifat musiman, dengan mempertimbangkan pola jangka panjang serta fluktuasi musiman yang terjadi secara berkala. SARIMA merupakan pengembangan dari model ARIMA yang diperuntukkan bagi data deret waktu yang menunjukkan pola musiman. Model ini memungkinkan prediksi yang lebih akurat dibanding ARIMA pada data dengan karakteristik musiman, seperti fluktuasi pemakaian air karena perubahan musim.

Pemilihan metode SARIMA dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik data pemakaian air yang memiliki fluktuasi musiman dan tren yang berubah seiring waktu. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model prediksi dan mengetahui hasil prediksi kebutuhan air bersih PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA). Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menganalisis data deret waktu pemakaian air yang dipengaruhi oleh faktor musiman untuk prediksi kebutuhan air di masa depan. Selain itu, dalam penelitian ini juga dilakukan perbandingan dengan metode ARIMA sebagai uji validasi. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana model SARIMA lebih unggul dalam menangani pola musiman dibandingkan dengan ARIMA yang tidak

mempertimbangkan faktor musiman. Penelitian ini diharapkan mampu memberi kontribusi dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya air.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana menghasilkan model prediksi dan mengetahui hasil prediksi kebutuhan air bersih PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA)?”.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang ditentukan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Perhitungan prediksi kebutuhan air menggunakan data historis pemakaian air bersih perbulan dalam satuan meter kubik (m^3) dari PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri selama periode tahun 2020-2024.
2. Model prediksi yang dikembangkan menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA).
3. Aplikasi yang digunakan adalah Google Colab Research dengan menggunakan Bahasa pemrograman *Python*.
4. Pengukuran akurasi model prediksi menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE).

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan model prediksi dan mengetahui hasil prediksi kebutuhan air bersih PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA).

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Perusahaan

Sebagai dasar pertimbangan dan perencanaan bagi PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

2. Bagi Universitas

Universitas dapat mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang telah didapatkan semasa perkuliahan dan dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian selanjutnya.

3. Bagi Penulis

Penulis dapat menerapkan ilmu yang diperoleh semasa perkuliahan untuk diimplementasikan di masyarakat.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan *time series analysis* untuk memprediksi kebutuhan air bersih di PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri menggunakan metode SARIMA. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri. Data yang dikumpulkan berupa data jumlah pemakaian air bersih perbulan dalam satuan meter kubik (m^3) selama periode tahun 2020-2024.

2. *Preprocessing*

Setelah pengumpulan data, selanjutnya data dipersiapkan agar siap digunakan dalam pemodelan SARIMA. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi pengecekan data untuk mengidentifikasi dan menangani data yang hilang atau tidak valid, normalisasi format data agar sesuai dengan kebutuhan analisis, serta pembagian data menjadi data latih (*training set*) dan data uji (*test set*) untuk mengevaluasi hasil prediksi.

3. Uji Stasioneritas

Dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan memenuhi asumsi dasar analisis deret waktu menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller (ADF)*. Jika data tidak stasioner, maka akan dilakukan transformasi menggunakan teknik *Box-Cox* atau *differencing* untuk menghilangkan tren atau ketidakstabilan.

4. Identifikasi Parameter Model

Setelah memastikan data stasioner kemudian mengidentifikasi model dengan plot ACF dan PACF untuk menentukan parameter model SARIMA untuk komponen musiman maupun non-musiman.

5. Estimasi parameter model

Parameter model akan diestimasi untuk menentukan pemodelan SARIMA dengan notasi modelnya adalah SARIMA $(p, d, q)(P, D, Q)_s$.

6. Evaluasi dan Pemilihan Model

Parameter model yang dihasilkan akan diuji kelayakan model dengan uji *white noise* dan uji distribusi normal. Kemudian model terbaik digunakan untuk perhitungan prediksi.

7. Prediksi

Melakukan perhitungan prediksi kebutuhan air bersih menggunakan model terbaik, kemudian hasil prediksi akan dibandingkan dengan data aktual dan evaluasi tingkat akurasi prediksinya menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, *Mean Absolute Error (MAE)*, dan *Root Mean Square Error (RMSE)*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bab sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisi teori-teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian, termasuk tentang prediksi kebutuhan air bersih dan metode SARIMA.

BAB III Metodologi Penelitian

Menjelaskan secara rinci tentang data dan sumber data, metode analisis, tahapan analisis menggunakan metode SARIMA.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

Menyajikan hasil analisis prediksi kebutuhan air dan membahas hasil tersebut.

BAB V Kesimpulan Dan Saran

Menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan saran untuk PDAM dan penelitian lebih lanjut.