

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang besar serta tingkat pertumbuhan ekonomi yang terus berkembang dari waktu ke waktu. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya kebutuhan energi di berbagai sektor, baik rumah tangga, industri, maupun sektor usaha lainnya. Salah satu sumber energi yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat adalah Liquefied Petroleum Gas (LPG). LPG telah menjadi salah satu bahan bakar utama yang digunakan masyarakat Indonesia karena memiliki berbagai keunggulan, seperti lebih praktis dalam penggunaan, mudah didistribusikan, memiliki tingkat efisiensi yang tinggi, serta menghasilkan emisi yang relatif lebih rendah dibandingkan beberapa jenis bahan bakar tradisional. Oleh karena itu, LPG menjadi komoditas energi yang sangat penting dalam mendukung aktivitas sehari-hari masyarakat serta keberlangsungan berbagai kegiatan ekonomi (Su & Azam, 2023).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi nasional, permintaan LPG di Indonesia juga menunjukkan tren yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan permintaan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pertumbuhan jumlah penduduk, bertambahnya jumlah rumah tangga, meningkatnya aktivitas ekonomi masyarakat, serta tingginya ketergantungan masyarakat terhadap LPG sebagai sumber energi utama. Selain itu, kebijakan pemerintah melalui program konversi energi dan subsidi LPG turut mendorong peningkatan penggunaan LPG di berbagai wilayah. Tingginya tingkat konsumsi LPG menunjukkan bahwa komoditas ini memiliki peran strategis dalam sistem energi nasional sehingga ketersediaan pasokan dan kelancaran distribusinya harus dapat dijaga secara optimal agar kebutuhan masyarakat tetap terpenuhi (Prabowo dkk., 2023).

Meskipun permintaan LPG cenderung meningkat, pola permintaan tersebut tidak selalu bersifat stabil. Dalam praktiknya, permintaan LPG sering mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti perubahan aktivitas

ekonomi masyarakat, tingkat konsumsi rumah tangga, kondisi sosial, serta faktor musiman yang terjadi pada periode tertentu. Pada momen-momen khusus seperti bulan Ramadan, Hari Raya Idul Fitri, dan hari besar keagamaan lainnya, kebutuhan LPG umumnya mengalami peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan hari-hari biasa. Selain itu, karakteristik permintaan LPG pada setiap wilayah juga dapat berbeda karena dipengaruhi oleh jumlah penduduk, tingkat aktivitas ekonomi, serta pola konsumsi masyarakat setempat. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan kebutuhan LPG di setiap daerah tidak selalu sama dan dapat berubah sewaktu-waktu sesuai dengan kondisi yang terjadi (Shupler dkk., 2021).

Fluktuasi permintaan LPG yang terjadi secara terus-menerus menjadi tantangan bagi perusahaan yang bertanggung jawab dalam proses distribusi dan penyaluran LPG kepada masyarakat. Ketidaktepatan dalam memperkirakan kebutuhan LPG dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti terjadinya kekurangan pasokan yang berpotensi menyebabkan kelangkaan LPG di masyarakat maupun kelebihan pasokan yang mengakibatkan penumpukan stok dan meningkatnya biaya penyimpanan. Selain itu, ketidakseimbangan antara jumlah pasokan dan tingkat permintaan juga dapat berdampak pada menurunnya efektivitas distribusi serta meningkatnya biaya operasional perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu membantu perusahaan dalam memperkirakan kebutuhan LPG secara lebih akurat sehingga proses distribusi dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien (Gampar & Agustina, 2024).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Forecasting* atau peramalan. *Forecasting* merupakan suatu proses yang digunakan untuk memperkirakan kondisi atau kebutuhan pada masa mendatang berdasarkan pola yang terbentuk dari data historis. Dalam konteks distribusi LPG, *Forecasting* berperan penting dalam membantu perusahaan memperkirakan jumlah kebutuhan LPG pada periode berikutnya sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan penyaluran, pengelolaan persediaan, serta pengambilan keputusan yang lebih tepat. Dengan adanya peramalan yang akurat, perusahaan dapat meminimalkan risiko ketidakseimbangan antara pasokan

dan permintaan serta meningkatkan efektivitas pengelolaan rantai pasok energi (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Metode *Forecasting* berbasis data runtun waktu (*time series*) merupakan salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam penelitian peramalan karena mampu memanfaatkan pola historis data untuk memprediksi kondisi pada masa mendatang. Di antara berbagai metode yang tersedia, *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) merupakan metode yang cukup populer dan banyak digunakan dalam peramalan permintaan maupun konsumsi energi. ARIMA digunakan untuk memodelkan data yang tidak memiliki pola musiman yang kuat, sedangkan SARIMA merupakan pengembangan ARIMA yang dirancang untuk mengakomodasi pola musiman yang muncul secara berulang dalam data deret waktu. Kedua metode tersebut dinilai mampu menghasilkan prediksi yang baik apabila diterapkan sesuai dengan karakteristik data yang dianalisis (Setiawan & Kusuma, 2024; Suseno & Wibowo, 2023)

Berdasarkan berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, masih terdapat keterbatasan penelitian yang secara khusus membahas peramalan permintaan LPG menggunakan data historis penyaluran pada perusahaan distribusi serta membandingkan kinerja metode ARIMA dan SARIMA dalam menentukan model yang paling sesuai. Padahal, karakteristik permintaan LPG yang cenderung fluktuatif dan berpotensi mengandung pola musiman memerlukan pendekatan peramalan yang tepat agar dapat menghasilkan prediksi yang akurat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk meramalkan permintaan LPG berdasarkan data historis penyaluran pada PT Pertamina Patra Niaga menggunakan metode ARIMA dan SARIMA. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai model peramalan terbaik yang dapat digunakan sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan distribusi dan pengendalian penyaluran LPG secara lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang menekankan pentingnya peramalan permintaan LPG akibat pola permintaan yang fluktuatif dan dipengaruhi oleh faktor musiman, serta perlunya perencanaan penyaluran LPG yang berbasis data historis, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik, tren, dan pola musiman pada data historis penyaluran LPG di Pertamina Patra Niaga berdasarkan analisis data runtun waktu (*time series*)?
2. Bagaimana penerapan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) dalam meramalkan permintaan LPG berdasarkan data historis penyaluran?
3. Bagaimana tingkat akurasi hasil peramalan permintaan LPG yang dihasilkan oleh model ARIMA dan SARIMA berdasarkan indikator evaluasi *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)?
4. Metode manakah yang memberikan performa peramalan terbaik berdasarkan hasil perbandingan nilai MAE, RMSE, MAPE, serta *Akaike Information Criterion* (AIC)?
5. Bagaimana hasil peramalan permintaan LPG pada lima kabupaten/kota dengan jumlah penyaluran terbesar menggunakan model peramalan terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik, tren, serta pola musiman pada data historis penyaluran LPG di Pertamina Patra Niaga melalui analisis data runtun waktu (*time series*).
2. Menerapkan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) untuk meramalkan permintaan LPG berdasarkan data historis penyaluran.

3. Mengevaluasi dan membandingkan tingkat akurasi hasil peramalan yang dihasilkan oleh model ARIMA dan SARIMA menggunakan indikator evaluasi *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).
4. Menentukan model peramalan terbaik berdasarkan hasil perbandingan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC), MAE, RMSE, dan MAPE sebagai informasi pendukung dalam perencanaan penyaluran LPG di Pertamina Patra Niaga.
5. Menghasilkan peramalan permintaan LPG pada lima kabupaten/kota dengan jumlah penyaluran terbesar menggunakan model peramalan terbaik sebagai informasi pendukung dalam perencanaan distribusi LPG berdasarkan wilayah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan kajian ilmiah mengenai penerapan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) dalam peramalan data runtun waktu (*time series*).
2. Memberikan kontribusi akademis dalam pengembangan metode peramalan permintaan LPG berdasarkan data historis penyaluran.
3. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji peramalan permintaan LPG maupun komoditas energi lainnya menggunakan metode ARIMA dan SARIMA.
4. Memberikan informasi mengenai pola permintaan LPG berdasarkan data historis penyaluran yang terjadi pada periode pengamatan.
5. Membantu PT Pertamina Patra Niaga dalam merencanakan dan mengendalikan penyaluran LPG secara lebih efektif dan efisien.
6. Membantu meminimalkan risiko terjadinya kelebihan maupun kekurangan pasokan LPG melalui pemanfaatan hasil peramalan.

7. Memberikan informasi mengenai hasil peramalan permintaan LPG pada wilayah dengan jumlah penyaluran terbesar sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan strategi distribusi yang lebih terarah berdasarkan wilayah.
8. Menjadi bahan evaluasi dalam pengelolaan distribusi LPG guna meningkatkan efektivitas dan ketepatan penyaluran pada periode mendatang.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data historis penyaluran LPG yang diperoleh dari PT Pertamina Patra Niaga periode Januari 2023 sampai dengan Desember 2025.
2. Data yang dianalisis berupa data penyaluran LPG harian (*daily time series*) yang telah diagregasikan berdasarkan tanggal penyaluran.
3. Proses peramalan utama dilakukan terhadap total penyaluran LPG harian yang merupakan hasil agregasi seluruh kabupaten/kota pada wilayah penelitian menggunakan metode ARIMA dan SARIMA.
4. Analisis penyaluran berdasarkan kabupaten/kota dilakukan untuk mengetahui distribusi penyaluran LPG dan mengidentifikasi lima kabupaten/kota dengan jumlah penyaluran terbesar. Kelima wilayah tersebut selanjutnya digunakan dalam peramalan berdasarkan wilayah menggunakan model peramalan terbaik yang diperoleh dari hasil perbandingan ARIMA dan SARIMA.
5. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA). Penentuan parameter model dilakukan secara otomatis menggunakan Auto ARIMA berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC).
6. Evaluasi kinerja model peramalan dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), serta AIC sebagai kriteria pemilihan model terbaik.

7. Periode peramalan dibatasi pada Januari hingga Februari 2026 sebagai peramalan jangka pendek berdasarkan data historis periode Januari 2023 hingga Desember 2025.