

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi minyak mentah di Indonesia pada tahun 2019 hingga 2023 terus mengalami penurunan, dengan angka produksi yang menurun dari 772 ribu BOPD per hari (BOPD) pada tahun 2019 menjadi 580 ribu BOPD pada tahun 2024 (SKK MIGAS, 2024). Namun, konsumsi minyak nasional justru jauh lebih tinggi yaitu mencapai 1,6 juta BOPD per hari pada 2024, di mana lebih dari 57% kebutuhan tersebut dipenuhi melalui impor (KESDM, 2024). Kondisi kesenjangan antara produksi dan konsumsi ini menciptakan tantangan besar bagi Indonesia dalam menjaga ketahanan energi dan stabilitas ekonomi, hal ini karena meningkatnya impor minyak mentah dan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang berkontribusi terhadap defisit neraca perdagangan serta membebani anggaran negara. Selain itu, kondisi penurunan produksi minyak mentah turut memengaruhi pendapatan negara dari sektor migas yang selama ini memberikan kontribusi signifikan terhadap penerimaan negara (SKK MIGAS, 2024).

PT Pertamina EP memiliki peran sebagai produsen utama minyak mentah di Indonesia. Perusahaan ini mengelola lebih dari 60% produksi minyak nasional (Pertamina, 2021). Keberlanjutan dan efisiensi produksi sangat krusial bagi ketahanan energi nasional. Penurunan produksi yang terus berlanjut tidak hanya berisiko pada pendapatan negara, tetapi juga memengaruhi keberlanjutan operasional perusahaan dan strategi investasi yang dilakukan. Selain itu, fluktuasi harga minyak dunia terutama harga minyak Brent yang menjadi acuan global, turut memperburuk situasi. Dampak dari gejolak ini tidak hanya dirasakan secara global, tetapi juga berimbas langsung pada sektor hulu migas di Indonesia (Pertamina, 2015). PT Pertamina EP menghadapi tantangan yang sama, kondisi ketidakpastian harga memengaruhi margin keuntungan, kelayakan operasional, hingga perencanaan investasi.

Proses menghadapi tantangan ini, diperlukan pendekatan analitis yang dapat membantu perusahaan dalam merancang strategi yang lebih adaptif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah peramalan. Peramalan merupakan ilmu pengetahuan yang digunakan untuk memprediksi kejadian di masa mendatang (Heizer & Barry, 2015). Pada industri migas, peramalan produksi minyak mentah dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan kapasitas produksi, mengelola risiko fluktuasi pasar, serta menyesuaikan kebijakan operasional dengan kondisi ekonomi global (Makridakis et al., 1998).

Berdasarkan Laporan Tahunan Ditjen Migas (2023) mengenai data produksi minyak mentah yang dikelola PT Pertamina EP, data produksi minyak mentah dilaporkan dalam interval waktu tertentu yaitu per bulan dan per tahun. Pola produksi minyak mentah ini menunjukkan adanya keterkaitan antara satu

periode dengan periode berikutnya, sehingga membentuk suatu deret waktu. Karakteristik deret waktu ini dapat berupa *trend* jangka panjang yang mencerminkan peningkatan atau penurunan produksi, pola musiman yang menunjukkan fluktuasi berkala, serta variasi acak akibat faktor eksternal. Pola perubahan produksi minyak mentah dari waktu ke waktu dapat dianalisis menggunakan metode deret waktu untuk mengidentifikasi pola data yang terbentuk sehingga dapat memperkirakan nilai produksi di periode mendatang.

Makridakis et al. (1998) menyatakan bahwa mengandalkan data historis saja seringkali tidak cukup untuk menghasilkan peramalan yang akurat, terutama dalam lingkungan yang dinamis. Oleh karena itu, mempertimbangkan faktor eksternal menjadi hal yang krusial untuk meningkatkan akurasi peramalan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mempertimbangkan faktor eksternal dalam peramalan deret waktu adalah *Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (ARIMAX). Menurut Wei (2006), ARIMAX menggabungkan model *time series* dengan variabel eksternal, sehingga lebih unggul dibandingkan ARIMA. Keunggulan ARIMAX terletak pada fleksibilitasnya dalam menangani data non-stasioner, kemampuannya menggabungkan komponen *autoregressive*, *moving average*, dan variabel eksternal dalam satu model, serta interpretabilitasnya yang tinggi. Metode ini juga memungkinkan pemodelan hubungan antara faktor eksternal (variabel eksogen) dan variabel utama (variabel endogen) secara lebih terstruktur, sehingga hasil prediksi dapat diandalkan. Selain itu, ARIMAX mampu menyeimbangkan antara kompleksitas model dan kemudahan interpretasi, sehingga hasil peramalan dapat dianalisis dengan lebih jelas (Nurhasanah et al., 2022). Hal ini menjadikan ARIMAX sebagai metode yang mampu menghasilkan prediksi akurat serta mendukung pengambilan keputusan strategis secara efektif (Makridakis et al., 2019).

Salah satu variabel eksogen yang memengaruhi produksi minyak mentah adalah harga minyak dunia (Devi & Sutrisna, 2021). Perubahan harga minyak global dapat memengaruhi kebijakan produksi perusahaan, baik dalam hal penyesuaian volume produksi maupun efisiensi operasional. Peningkatan harga minyak mendorong perusahaan migas untuk meningkatkan produksi guna memaksimalkan keuntungan, sedangkan harga yang lebih rendah dapat menyebabkan pengurangan produksi guna menyesuaikan dengan profitabilitas perusahaan (Baumeister & Peersman, 2013).

Pada penelitian ini, harga minyak dunia dipilih sebagai satu-satunya variabel eksogen karena memiliki pengaruh dominan terhadap produksi minyak mentah dibandingkan faktor eksternal lainnya (Devi & Sutrisna, 2021). Minyak mentah sebagai bagian dari komoditas global bergantung pada mekanisme pasar

dunia, di mana fluktuasi harga mencerminkan perubahan permintaan dan penawaran global yang dapat secara langsung berdampak pada kebijakan operasional perusahaan migas (Pertamina, 2023). Selain itu, harga minyak dunia juga menjadi indikator utama dalam perencanaan keuangan dan investasi di industri migas, sehingga perubahan harga dapat secara langsung menentukan tingkat produksi tanpa harus mempertimbangkan banyak variabel lain yang memiliki dampak lebih kecil atau tidak langsung (SKK Migas, 2024).

Penelitian sebelumnya yang menggunakan ARIMAX dilakukan oleh Sari et al. (2020) yang meneliti pengaruh curah hujan sebagai variabel eksogen terhadap harga cabai merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ARIMAX mampu memberikan hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan metode ARIMA. Pratama & Wijaya (2019) mengkaji peran nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat dalam mempengaruhi jumlah wisatawan mancanegara. Model ARIMAX yang digunakan berhasil memodelkan hubungan antara faktor ekonomi dan jumlah wisatawan, serta memberikan prediksi yang akurat untuk jangka pendek. Selanjutnya, Putri & Rahmawati (2021) meneliti pengaruh luas lahan panen terhadap produksi padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMAX dapat menangkap pola musiman dan hubungan dengan variabel eksternal secara lebih efektif dibandingkan metode lainnya. Sedangkan dalam penelitian ini, ARIMAX digunakan untuk memodelkan produksi minyak mentah di PT Pertamina EP dengan mempertimbangkan harga minyak dunia sebagai variabel eksogen. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menerapkan ARIMAX pada sektor pertanian dan pariwisata, penelitian ini berfokus pada industri migas yang memiliki karakteristik volatilitas tinggi akibat dinamika pasar global dan kebijakan energi nasional. Selain itu, penelitian ini tidak hanya mengevaluasi hubungan antara harga minyak dunia dan produksi minyak mentah, tetapi juga mengkaji bagaimana model ARIMAX dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perencanaan operasional dan strategi produksi perusahaan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan ketepatan peramalan produksi minyak mentah serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif terhadap perubahan kondisi ekonomi dan pasar energi global.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, prediksi produksi minyak mentah di PT Pertamina EP perlu dilakukan guna membantu perusahaan dalam mengambil keputusan jangka panjang. Data produksi minyak mentah yang bersifat non-stasioner dan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti harga minyak dunia, memerlukan model peramalan yang mampu menangkap pola historis sekaligus variabel eksogen yang relevan. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Prediksi Produksi Minyak Mentah di

Pertamina EP Menggunakan Model *Autoregressive Integrated Moving Average With Exogenous Variable* (ARIMAX) Berdasarkan Harga Minyak Dunia”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pemodelan ARIMAX dalam memprediksi produksi minyak mentah di Indonesia?
2. Bagaimana hasil prediksi produksi minyak mentah berdasarkan harga minyak dunia dengan model ARIMAX?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis pengaruh harga minyak dunia terhadap produksi minyak mentah di Indonesia.
2. Memperoleh hasil prediksi produksi minyak mentah menggunakan model ARIMAX

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai penerapan model ARIMAX dalam situasi yang nyata yaitu untuk memprediksi produksi minyak mentah di Pertamina EP dan memberikan pengalaman dalam menganalisis data statistik dengan variabel eksogen yang kompleks.

2. Bagi Pemerintah dan Instansi Terkait

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi ilmiah dan data prediktif untuk mendukung pengambilan keputusan terkait kebijakan energi. dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya energi nasional.

3. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber referensi bidang pengetahuan matematika, khususnya statistika dan sebagai sarana informasi untuk mengetahui pentingnya pengelolaan minyak mentah yang berkelanjutan dalam mendukung stabilitas energi dan ekonomi.

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, maka dilakukan pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis produksi minyak mentah di Indonesia dengan menggunakan model ARIMAX

2. Variabel eksogen yang digunakan dalam model ini adalah harga minyak dunia (Brent) sebagai salah satu faktor utama yang memengaruhi produksi minyak mentah.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data historis produksi minyak mentah dan harga minyak Brent dari Januari 2019 hingga Juni 2024.