

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lifting Minyak dan Gas Bumi (Migas) merupakan proses pengangkatan hasil produksi Migas yang telah diolah sehingga dapat digunakan atau dikomersialkan (Syukur, 2020). Pada Januari 2019 hingga Desember 2023, rata-rata *lifting* minyak di Indonesia mencapai 666 *Million Barrels of Oil Per Day* (MBOPD) dan *lifting* gas bumi sebesar 5,53 *Million Standard Cubic Feet per Day* (MMSCFD). Sementara itu, kebutuhan domestik untuk minyak terus meningkat hingga 1.600 MBOPD dan untuk gas bumi sebesar 6 MMSCFD (SKK Migas, 2023). Kesenjangan antara *lifting* Migas dan kebutuhan domestik mengakibatkan Indonesia harus mengimpor Migas mencapai 1 juta barel per hari (Mauludiyah & Akbar, 2024). Menurut Menteri Keuangan Sri Mulyani, kondisi tingginya impor Migas yang terus berlanjut dapat berdampak negatif pada neraca perdagangan dan devisa negara, sehingga memengaruhi stabilitas ekonomi (DDTC News, 2024). Masalah tersebut dapat diatasi dengan meningkatkan *lifting* Migas melalui perencanaan strategis dan penyusunan kebijakan. Dalam mendukung perencanaan strategis dan penyusunan kebijakan tersebut, diperlukan prediksi *lifting* Migas di masa mendatang sebagai acuan dasar pengambilan keputusan.

Prediksi dilakukan dengan memanfaatkan data historis untuk membangun model yang mempresentasikan masalah, sehingga dapat memperkirakan kejadian di masa mendatang (Hyndman & Athanasopoulos, 2018). Berdasarkan laporan tahunan SKK Migas (2023) data *lifting* Migas dicatat secara berkala dalam periode bulanan dan tahunan. *Lifting* pada periode mendatang dipengaruhi oleh *lifting* periode sebelumnya (KESDM, 2010). Data *lifting* minyak pada Desember 2019 mencapai 791,38 MBOPD, namun menurun pada Januari 2020 menjadi 679,36 MBOPD, lalu naik menjadi 709,56 MBOPD pada Maret 2021, tetapi kembali menurun hingga Desember 2023. *Lifting* gas bumi juga menunjukkan fluktuasi, dari Desember 2019 sebesar 6,6 MMSCFD, menurun pada Mei 2020 menjadi 4,8 MMSCFD, kemudian naik drastis pada November 2023 sebesar 7,17 MMSCFD. Hal ini menunjukkan bahwa data *lifting* Migas merupakan deret waktu dengan pola ketergantungan jangka panjang yang juga bersifat *nonlinear* (Zhang *et al*, 2001).

Data yang memiliki pola ketergantungan jangka panjang dan bersifat *nonlinear* seperti data *lifting* Migas, memerlukan metode yang mampu menangani hubungan antar waktu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi data deret waktu adalah *Recurrent Neural Network* (RNN). RNN dirancang untuk mengatasi masalah data berurutan yang menghubungkan informasi dari satu waktu ke waktu berikutnya (Brownlee, 2018). Namun

demikian, RNN memiliki kelemahan dalam menangkap ketergantungan jangka panjang karena permasalahan *vanishing gradient* yang membuat informasi dari masa lalu sulit untuk dipertahankan (Somu *et al*, 2020).

Menurut Hochreiter & Schmidhuber (1997) untuk mengatasi kelemahan RNN dalam menangkap ketergantungan jangka panjang pada data deret waktu dapat menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM). LSTM dirancang dengan mekanisme khusus melalui struktur *cell state* dan *gates* yang memungkinkan model menyimpan, memperbarui, dan menyaring informasi jangka panjang secara lebih efektif (Olah, 2015). *Cell state* berfungsi sebagai saluran utama untuk membawa informasi dari waktu ke waktu. Sementara itu, *input gate* mengatur informasi yang masuk ke dalam memori. *Forget gate* berperan dalam menghapus informasi yang tidak relevan. Serta *output gate* berperan menentukan informasi apa yang akan diteruskan ke lapisan berikutnya sebagai keluaran prediksi. Kemampuan LSTM dalam mempelajari pola perubahan pada data dari waktu ke waktu menjadikannya unggul dalam memproses data dengan ketergantungan jangka panjang (Lillicrap & Santoro, 2019).

Pada konteks *lifting* Migas, struktur LSTM sangat relevan karena *cell state* mampu menyimpan informasi historis *lifting* Migas dari waktu ke waktu yang mencerminkan pola *lifting* sebelumnya. Sementara itu, *input gate* berperan dalam memasukkan informasi baru dari data historis periode saat ini. *Forget gate* berfungsi menyaring informasi historis yang sudah tidak relevan atau berkontribusi kecil terhadap prediksi. Serta *output gate* yang berperan menyalurkan informasi yang telah diproses untuk menghasilkan nilai prediksi *lifting* pada periode berikutnya. Oleh karena itu, penggunaan LSTM sesuai untuk memodelkan dan memprediksi *lifting* Migas karena karakteristik data *lifting* Migas yang memiliki ketergantungan jangka panjang dan bersifat *nonlinear*.

Penelitian serupa yang menggunakan LSTM dilakukan oleh Fikriaziz *et al* (2024) yang memprediksi jumlah konsumsi energi listrik di Kabupaten Kebumen pada tahun 2023. Jumlah data *training* yang digunakan sebesar 80% dari *dataset* yaitu 48 data, dan sisanya yaitu 12 data digunakan sebagai data *testing*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa LSTM mampu memprediksi konsumsi energi listrik di Kabupaten Kebumen dengan MAPE 4,07%, nilai tersebut termasuk dalam kategori akurasi tinggi sehingga model LSTM layak digunakan untuk prediksi. Yulisa *et al* (2023) melakukan peramalan nilai ekspor Migas di Indonesia menggunakan model *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) dengan optimasi *Nesterov Adam* (Nadam). Menggunakan model LSTM terbaik dengan parameter α 0.001, jumlah *neuron* 20, dan *epoch*

100. Sedangkan model GRU terbaik menggunakan parameter α 0.001, jumlah *neuron* 10, dan *epoch* 200. Diperoleh akurasi tertinggi sebesar 87,2% dalam prediksi nilai ekspor Migas menggunakan model terbaik LSTM. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa LSTM mampu mengatasi masalah ketergantungan jangka panjang sehingga dapat mengenali pola data dengan baik.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka prediksi *lifting* Migas perlu dilakukan guna menjadi acuan dasar pengambilan keputusan dalam mendukung perencanaan dan penyusunan kebijakan untuk mendorong peningkatan *lifting* Migas. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Prediksi *Lifting* Minyak dan Gas Bumi di Indonesia Menggunakan Metode *Long Short Term Memory*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, diperoleh rumusan masalah:

1. Bagaimana model LSTM dalam memprediksi *lifting* Minyak dan Gas Bumi berdasarkan data historis?
2. Bagaimana hasil prediksi *lifting* Minyak dan Gas Bumi menggunakan metode LSTM?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh model LSTM dalam memprediksi *lifting* Minyak dan Gas Bumi berdasarkan data historis.
2. Memperoleh hasil prediksi *lifting* Minyak dan Gas Bumi menggunakan metode LSTM.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dalam menerapkan metode LSTM.
2. Bagi pemerintah atau instansi terkait, sebagai bahan acuan dalam pengambilan keputusan untuk perencanaan masa mendatang terhadap *lifting* Minyak dan Gas Bumi.
3. Bagi masyarakat, sebagai tambahan wawasan tentang pentingnya prediksi *lifting* Minyak dan Gas Bumi dalam menjaga ketersediaan energi nasional.

1.5 Batasan Masalah

Mencegah meluasnya permasalahan dan agar penelitian ini lebih terarah, maka adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Pembuatan model prediksi *lifting* Minyak dan Gas Bumi hanya berdasarkan data historis *lifting* Minyak dan Gas Bumi.
2. Data yang digunakan merupakan data *lifting* Minyak dan Gas Bumi periode bulanan mulai dari tahun 2019-2024.