

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi minyak mentah dari tahun 2017 hingga 2022 di Indonesia menyentuh angka rata-rata 716.050 barel perhari, sedangkan konsumsi minyak mentah di Indonesia mencapai rata-rata 1.534.833 barel perhari (SKK MIGAS, 2022). Hal tersebut menyampaikan bahwa konsumsi minyak mentah lebih tinggi dibandingkan dengan produksi sehingga mengakibatkan pemerintah mengambil kebijakan impor untuk memenuhi kebutuhan nasional. Pembelian ini tentu mengikuti harga minyak dunia, itulah sebabnya harga minyak yang beredar di masyarakat juga mengalami kenaikan. Jika keadaan ini terus menerus berlanjut, maka akan mempengaruhi stabilitas ekonomi. Keadaan stabilitas ekonomi yang tidak seimbang bermula ketika jumlah produksi minyak mentah jauh dibawah permintaannya. Oleh karena itu, Pertamina sebagai pemegang tanggung jawab pengelolaan minyak dan gas sesuai dengan mandat pada Peraturan Presiden Nomor 9 tahun 2013 harus melakukan serangkaian kebijakan agar produksi minyak mentah bisa memenuhi permintaan dalam skala nasional.

Pertamina memiliki beberapa anak perusahaan yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia, salah satunya PT Pertamina EP *Asset-1 Field* Jambi. PT Pertamina EP *Asset-1 Field* Jambi mempunyai tekad untuk mendukung target produksi nasional sebesar 1 juta barel minyak perhari pada tahun 2030. Saat ini terdapat 159 sumur minyak aktif dan 431 sumur yang berstatus non aktif di wilayah kerja PT Pertamina EP *Asset-1 Field* Jambi (Syahreddy, 2023).

Menurut Muliawati (2023) target 1 juta barel perhari produksi minyak nasional dikatakan cukup sulit. Deputy Eksplorasi, Pengembangan, dan Manajemen Wilayah Kerja SKK Migas mengatakan ada 3 hal yang menyebabkan target 1 juta barel perhari pada tahun 2030 sulit untuk dicapai. Tiga hal tersebut yaitu 1) mempertahankan tingkat produksi saat ini 2) adanya program *Enhanced Oil Recovery* (EOR) sebagai cara untuk mendorong meningkatkan produksi minyak bumi dengan menginjeksikan sumber energi eksternal yang tidak berjalan optimal 3) keterlambatan proses eksplorasi potensi MIGAS yang sudah ditemukan namun belum dikelola.

Pertamina saat ini mempunyai 6 subholding yang memiliki tugas sesuai dengan fungsinya. PT Pertamina Hulu Energi merupakan salah satu dari 6 subholding tersebut yang mempunyai tanggung jawab atas seluruh kegiatan usaha dan operasional Pertamina di sektor hulu. Terdapat 5 anak perusahaan dari PT Pertamina Hulu Energi yaitu Pertamina Internasional Eksplorasi dan Produksi (PIEP), PT Pertamina Eksplorasi dan Produksi (PEP), PT Pertamina Hulu Rokan, PT Pertamina Hulu Indonesia, dan PT Pertamina EP Cepu (Pertamina,

2023). Target nasional pada tahun 2030 sebanyak 1 juta barel per hari merupakan capaian yang dikejar oleh PT Pertamina Hulu Energi. Jika 1 juta barel per hari ditargetkan untuk 5 anak perusahaan, maka setiap anak perusahaan setidaknya memproduksi 200.000 barel per hari.

Pemenuhan jumlah produksi PT Pertamina EP sebesar 200.000 barel per hari di tahun 2030 dilakukan oleh PT Pertamina EP dengan wilayah kerja sebanyak 39 titik, 22 Field dan 17 proyek dan inisialisasi (Pertamina EP, 2023). Jika keseluruhan field diperkirakan memproduksi 200.000 barel per hari di tahun 2030, maka setiap field setidaknya memproduksi kurang lebih 5.128 barel per hari di tahun 2030. Saat ini, rata-rata produksi minyak mentah PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi sebanyak 4.146 barel per hari. Hal ini menjadi tantangan bagi PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi untuk bisa melakukan pemenuhan dengan jumlah produksi sekarang masih kurang sebesar 982 barel perhari. PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi perlu melakukan analisis untuk memprediksi jumlah produksi minyak mentah di periode yang akan datang. Hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai pemenuhan jumlah produksi minyak mentah di PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi. Proses prediksi ini biasa disebut dengan peramalan.

Peramalan merupakan ilmu pengetahuan yang digunakan untuk memprediksi kejadian di masa mendatang (Heizer dan Barry, 2015). Peramalan jumlah minyak mentah membutuhkan data historis yang dipakai untuk membentuk model matematika. Model ini dapat meramalkan kegiatan produksi di masa yang akan datang untuk mencapai target persediaan minyak mentah tahun 2030. Proses peramalan produksi minyak mentah oleh PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi memerlukan adanya simulasi data peramalan untuk memperhitungkan kontribusi PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi dalam pemenuhan target nasional tahun 2030.

Simulasi adalah sebuah proses perencanaan model dari suatu kejadian yang bertujuan untuk memberikan gambaran dari kejadian tersebut. Gagasan mulanya adalah membuat media sebagai percobaan yang hampir sama dengan kejadian aslinya dengan mempelajari respon dari masing-masing variabel dalam waktu yang singkat dan biaya yang lebih terjangkau (Afrilina, 2017). Selain itu, Apri dkk. (2019) menyampaikan bahwa pada kejadian penting seperti data masa lalu dengan tujuan memberikan penawaran dan pendukung pembuatan keputusan. Simulasi mempunyai cara atau metode dalam pelaksanaannya. Simulasi dilakukan dengan teknik probabilitas yang mendekati pencarian solusi sebuah masalah menggunakan pengacakan angka, hal ini bisa menjadi solusi

dalam proses peramalan. Teknik probabilitas dalam simulasi ini dikenal dengan metode *Monte Carlo*.

Metode *Monte Carlo* merupakan alat yang proses operasinya melibatkan perilaku acak. Metode ini bertujuan untuk mengukur parameter fisik yang sulit dihitung menggunakan pengukuran percobaan, proses pengukuran dilakukan dengan simulasi. Metode *Monte Carlo* dalam proses pengerjaannya menggunakan bilangan acak (Metropolis dan Ulam, 1949). Kemudian untuk kasus jumlah produksi minyak mentah yang dihasilkan oleh sumur produksi oleh PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi per harinya tidak bergantung pada jumlah minyak mentah dilain waktu. Hal ini mengartikan bahwa produksi minyak mentah mengalami kejadian secara acak. Menurut Walpole, dkk (2011) variabel acak adalah kejadian yang tidak bergantung pada kondisi tertentu melainkan berasal dari sebuah percobaan secara acak. Produksi minyak mentah sangat sulit dilakukan untuk mengukur jumlah keseluruhan dari sumur-sumur produksi, karena kesulitan untuk pengambilan data per masing-masing sumur produksi maka perlu dilakukan peramalan menggunakan Metode *Monte Carlo*.

Penelitian terdahulu yang menggunakan metode *Monte Carlo* dalam memprediksi yaitu penelitian yang dilakukan oleh Walid (2019) dengan judul penelitian “Simulasi *Monte Carlo* dalam memperkirakan persediaan air bersih”. Hasil penelitiannya diperoleh nilai perkiraan persediaan air bersih periode Juli 2019 hingga Desember 2020 adalah 12.931.912 m³. Jumlah prediksi tersebut menurun sedikit dibandingkan dengan data persediaan air bersih periode Januari 2018 hingga Juni 2019 sebesar 12.942.352 m³. Penelitian ini menggunakan LCM (*Linier Congruential Method*) dalam pengacakan bilangan. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Alfikrizal (2020) dengan judul penelitian “Simulasi *Monte Carlo* dalam prediksi jumlah penumpang angkutan massal bus rapid transit (Study Kasus di Dinas Perhubungan Kota Padang). Hasil penelitian yang diperoleh dari data tahun 2017 dengan jumlah penumpang 2.116.102 orang adalah 2.182.242 orang. Dinas Perhubungan Kota Padang merilis jumlah penumpang di tahun 2018 sebanyak 2.619.075. Akurasi prediksi dengan menggunakan metode *Monte Carlo* sebesar 82,43%. Penelitian ini melakukan pengacakan bilangan menggunakan *Mixed Congruent Method*.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam membangkitkan bilangan acak pada metode *Monte Carlo*, yaitu *Linier Congruential Generator*, *Multiplicative Random Number Generator*, dan *Mixed Congruential Random Number Generator*. Menurut Hidayah, dkk (2021) penggunaan metode *Linier Congruential Generator* (LCG) memiliki kemudahan dalam implementasi dan waktu untuk membangkitkan bilangan tergolong cepat. Metode *Linier Congruential Generator*

(*LCG*) merupakan algoritma yang memberikan hasil barisan bilangan acak semu (*pseudo*) melalui persamaan linier. Metode ini mengambil manfaat dari persamaan linier agar bisa membangkitkan bilangan acak dalam waktu singkat dengan jumlah yang besar (Munthe, 2014). Data yang digunakan untuk penelitian ini bersumber langsung dari laporan *Profit or Loss* PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi yang didalamnya memuat besaran hasil produksi minyak mentah pada bulan itu. Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam memprediksi jumlah minyak mentah menggunakan *Monte Carlo*, diantaranya yaitu menentukan distribusi probabilitas, menentukan distribusi probabilitas kumulatif, menetapkan interval angka acak, membangkitkan angka acak, kemudian melakukan percobaan simulasi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka prediksi jumlah produksi minyak mentah di PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi perlu dilakukan guna membantu perusahaan dalam mengambil keputusan jangka panjang. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Simulasi *Monte Carlo* dalam Prediksi Jumlah Produksi Minyak Mentah di PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, dapat diuraikan rumusan masalah yang akan diangkat oleh penulis adalah bagaimana hasil simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi jumlah minyak mentah di PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin peneliti capai yaitu untuk mengetahui hasil simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi jumlah minyak mentah di PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Peramalan dilakukan dengan menggunakan data periode Januari 2022 hingga Juni 2023.
2. Penelitian ini hanya memprediksi jumlah produksi minyak mentah di PT Pertamina EP Asset-1 Field Jambi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Sebagai bentuk partisipasi sebagai mahasiswa yang bisa memanfaatkan ilmu pengetahuan dan diwujudkan dalam penelitian sesuai bidang keilmuannya di bidang statistika.

2. Bagi Perusahaan

Bisa memberikan informasi tentang prediksi jumlah minyak mentah di periode selanjutnya sebagai dasar pengambilan kebijakan untuk proses produksi perusahaan.

3. Bagi Fakultas Sains dan Teknologi

Meningkatkan kualitas lulusannya melalui penelitian yang telah dilakukan terhadap perusahaan.