

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Statistika merupakan ilmu yang mempelajari tentang mengumpulkan, menganalisis, menjelaskan, menyajikan data, dan menggunakan hasilnya untuk membuat prediksi atau membuat keputusan (Tibiyah, 2008). Ilmu ini memberikan banyak manfaat seperti dapat menafsirkan sekumpulan data sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan, membantu manusia dalam menjalankan kehidupan baik dalam bidang ekonomi, sosial, pendidikan, dan lain-lain. Statistika juga telah membantu manusia dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Dalam perkembangannya, informasi yang diperoleh akan dikumpulkan, dianalisis, dan diolah menjadi suatu data statistika.

Data statistika diartikan sebagai keterangan atau ilustrasi mengenai suatu hal (Sudjana, 2002). Data statistika memiliki berbagai bentuk seperti angka, tinggi badan, angka penjualan, jumlah produksi, atau jumlah suatu kategori tertentu. Keterangan atau ilustrasi tersebut dapat berupa kategori, misalnya rusak, baik, senang, puas, berhasil, gagal, setuju, sering, jarang, atau bisa berbentuk bilangan. Salah satu contoh data yang termasuk ke dalam data statistika adalah data emisi gas rumah kaca (GRK).

Gas rumah kaca adalah gas di atmosfer bumi yang memiliki kemampuan untuk menyerap dan memancarkan radiasi panas kembali ke permukaan bumi. Ketika sinar matahari mencapai permukaan bumi, sebagian panasnya akan dipantulkan kembali ke atmosfer. Gas rumah kaca berperan dalam menahan panas sinar matahari di atmosfer (NASA Global Climate Change, 2023).

Pelepasan gas-gas rumah kaca ke atmosfer yang dapat mempengaruhi efek rumah kaca dan menyebabkan pemanasan global disebut emisi gas rumah kaca. Ketika emisi gas rumah kaca meningkat di atmosfer, mereka menciptakan efek rumah kaca yang lebih kuat. Efek ini menyebabkan peningkatan penahanan panas di atmosfer dan menyebabkan peningkatan suhu rata-rata bumi. Akibatnya, perubahan iklim terjadi,

termasuk peningkatan suhu global, perubahan pola cuaca yang ekstrem, peningkatan permukaan air laut, dan dampak lainnya terhadap lingkungan dan kehidupan di bumi.

Beberapa gas rumah kaca utama meliputi karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), nitrogen oksida (N₂O), dan uap air. Karbon dioksida adalah gas rumah kaca paling umum dan paling banyak yang dapat menyebabkan pemanasan global. Emisi karbon dioksida yang tinggi terutama berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam (United States Environmental Protection Agency, 2023).

Meskipun gas rumah kaca adalah bagian alami dari siklus kehidupan di bumi dan berperan dalam menjaga suhu yang layak untuk kehidupan, namun peningkatan konsentrasi mereka akibat aktivitas manusia telah menyebabkan ketidakseimbangan yang berbahaya, dikenal sebagai pemanasan global atau perubahan iklim.

Pada tahun 2021, Indonesia menempati urutan kelima sebagai negara penghasil emisi karbon kumulatif terbanyak di dunia. Oleh karenanya Indonesia telah mengambil beberapa langkah dan upaya untuk mengatasi efek gas rumah kaca dan perubahan iklim. Berikut adalah beberapa contoh upaya Indonesia dalam mengatasi masalah ini

1. **Moratorium Deforestasi:** Pemerintah Indonesia telah menerapkan kebijakan moratorium deforestasi sejak tahun 2011. Kebijakan ini bertujuan untuk menghentikan atau membatasi perusakan hutan melalui pemberian izin baru untuk konversi hutan menjadi perkebunan atau lahan pertanian. Langkah ini bertujuan untuk menjaga kelestarian hutan dan mengurangi pelepasan gas rumah kaca akibat deforestasi.
2. **Restorasi Hutan dan Lahan Gambut:** Pemerintah Indonesia telah meluncurkan program restorasi hutan dan lahan gambut yang luas. Program ini melibatkan upaya penghijauan dan rehabilitasi lahan gambut yang rusak, serta penanaman kembali hutan yang telah terdegradasi. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan penyerapan karbon, mengurangi pelepasan gas rumah kaca, dan memperkuat konservasi sumber daya alam.
3. **Pengembangan Energi Terbarukan:** Indonesia juga berupaya meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan, seperti energi surya, energi angin, dan bioenergi.

Pemerintah mendorong investasi dalam sektor energi terbarukan dan mengeluarkan kebijakan yang mendukung penggunaan energi terbarukan dalam sektor kelistrikan. Langkah ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

4. **Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan:** Pemerintah Indonesia telah meningkatkan pengelolaan lahan gambut melalui penghentian izin baru bagi pembukaan lahan gambut, restorasi gambut yang terdegradasi, dan pengaturan tata kelola yang berkelanjutan. Langkah ini bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari lahan gambut yang terdegradasi dan mencegah kebakaran hutan dan lahan gambut.
5. **Pengurangan Emisi dari Sektor Industri:** Indonesia juga berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor industri. Upaya dilakukan melalui peningkatan efisiensi energi, penggunaan teknologi bersih, dan pengurangan emisi gas rumah kaca dari proses produksi industri tertentu.
6. **Keterlibatan dalam Kerangka Kerja Internasional:** Indonesia telah bergabung dalam kerangka internasional untuk mengatasi perubahan iklim, termasuk melalui penandatanganan dan implementasi Perjanjian Paris. Indonesia juga berpartisipasi dalam mekanisme pembiayaan iklim internasional dan kerja sama regional untuk mendukung upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

Peramalan emisi gas rumah kaca dapat dilakukan sebagai salah satu cara untuk memprediksi kebutuhan di masa yang akan datang. Peramalan ini juga sangat penting dalam pengembangan rencana ekonomi sirkular. Berbagai penelitian terus dilakukan dengan tujuan memprediksi kejadian di masa depan dengan akurasi tinggi. Salah satu metode perhitungan yang dapat dilakukan yaitu menggunakan metode *Grey*.

Metode *Grey* memberikan akurasi tinggi ketika berhadapan dengan ukuran sampel yang relatif lebih kecil (Intharathirat, Salam, Kumar, & Untong, 2015). Metode ini dapat digunakan untuk prakiraan musiman, prakiraan garis, prakiraan interval, prakiraan pasar modal, dan prakiraan bencana alam. Kelebihan metode ini yaitu dapat diterapkan pada data pendek (terbatas) dengan sifat peramalan jangka pendek yang memberikan hasil peramalan yang baik dan akurat dengan satu variabel penelitian yang

digunakan, tidak adanya asumsi yang harus dipenuhi dan peramalan dapat dilakukan meski data yang terbatas, namun metode Grey memiliki kelemahan yaitu kurang efektif untuk data yang berfluktuasi (Zhan-li, 2011).

Pada perkembangannya, metode *Grey* dimodifikasi dengan analisis markov *chain* dan disebut sebagai Metode *Grey-Markov*. Metode *Grey-Markov* dapat mengurangi fluktuasi acak data yang mempengaruhi ketepatan peramalan dan mengembangkan ruang lingkup metode peramalan grey. Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *Grey-Markov* diantaranya adalah penelitian mengenai peramalan persediaan energi terbarukan di Taiwan dengan menggunakan tiga metode yaitu *exponential smoothing*, metode *Grey (1,1)*, dan metode *Grey-markov*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Grey-markov* memberikan hasil akurasi yang lebih baik untuk data persediaan energi terbarukan di Taiwan dibandingkan metode *Grey (1,1)* dan *exponential smoothing*. Penelitian lainnya mengenai peramalan realisasi penerimaan negara dengan menggunakan metode *Grey (1,1)* dan metode *Grey-markov (1,1)*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Grey (1,1)* dan metode *Grey-markov (1,1)* dapat digunakan untuk data yang tidak terlalu berfluktuasi, namun metode *Grey-markov* memberikan hasil akurasi yang lebih baik untuk data yang cukup berfluktuasi dibandingkan dengan metode *Grey (1,1)*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Metode *Grey-Markov* Dalam Meramalkan Banyaknya Emisi Gas Rumah Kaca Di Indonesia”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil peramalan terbaik dari metode *Grey* untuk peramalan emisi gas rumah kaca di Indonesia?
2. Bagaimana hasil peramalan terbaik dari metode *Grey-Markov* untuk peramalan emisi gas rumah kaca di Indonesia?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dalam penelitian yang dilakukan, maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut.

1. Data yang diambil merupakan data sekunder.
2. Data yang digunakan adalah data emisi gas rumah kaca di Indonesia tahun 2015-2019.
3. Metode *Grey* yang digunakan adalah metode *Grey* (1,1).
4. Metode yang digunakan adalah *Grey*-Markov (1,1).

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah sebelumnya, adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan hasil peramalan terbaik dari metode *Grey* untuk peramalan emisi gas rumah kaca di Indonesia.
2. Mendeskripsikan hasil peramalan terbaik dari metode *Grey*-Markov untuk peramalan emisi gas rumah kaca di Indonesia.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif dan manfaat, baik secara teoritis maupun secara praktis. Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan lebih mengenai metode *Grey* dan metode *Grey*-Markov khususnya pada data emisi gas rumah kaca. Penelitian ini diharapkan pula menjadi acuan atau kajian dalam mengembangkan, memperbaiki, dan meningkatkan metode peramalan yang sudah ada sebelumnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat mengimplementasikan ilmu matematika terutama statistika yang telah diperoleh selama perkuliahan ke dalam kehidupan.
- b. Bagi masyarakat umum, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi masyarakat mengenai gas rumah kaca.
- c. Bagi pemerintah, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah untuk menentukan kebijakan di masa yang akan datang.

Bagi pembaca, penelitian ini dijadikan referensi pada bidang matematika terutama pada statistika dalam pengembangan penelitian lainnya dan dapat dijadikan sebagai acuan bagi penelitian yang relevan di masa yang akan datang.