

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini, penulis akan memaparkan mengenai permasalahan yang terjadi sehingga dapat menjadi landasan alasan penelitian ini dilakukan. Bab ini penting untuk memberikan wawasan dan pemahaman awal kepada pembaca mengenai permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.

1.1. Latar Belakang

Jumlah populasi penduduk di sebuah negara merupakan aspek yang sangat penting karena berpengaruh langsung dengan berbagai aspek kehidupan seperti ekonomi, politik, sosial, hingga lingkungan. Indonesia memiliki penduduk dengan jumlah yang tergolong sangat tinggi. Hal ini membuat Indonesia menjadi negara keempat dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia setelah negara India, China dan Amerika Serikat [1]. Posisi ini tergolong stabil dikarenakan jumlah penduduk Indonesia yang cenderung terus meningkat, walaupun memiliki laju pertumbuhan penduduk yang menurun tiap tahunnya.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pada pertengahan tahun 2024, penduduk di Indonesia mencapai 281.603.800 jiwa [2]. Dibandingkan dengan data pada pertengahan tahun 2020 dengan total penduduk Indonesia yang mencapai 270.203.900 jiwa, terdapat selisih kenaikan sebanyak 11.399.900 jiwa dalam kurun waktu 4 tahun. Jumlah penduduk Indonesia yang terdapat di setiap wilayahnya beragam. Hal ini memicu pemerintah untuk dapat mengeluarkan kebijakan-kebijakan dalam mengatasi jumlah penduduk yang sangat tinggi ini seperti program Keluarga Berencana (KB), penetapan undang-undang mengenai usia minimal pernikahan, hingga penyuluhan mengenai pentingnya pengendalian pertumbuhan penduduk.

Populasi penduduk dengan jumlah yang sangat tinggi tentu membawa permasalahan-permasalahan serius. Terdapat berbagai pandangan dari para ahli mengenai dampak dari pertumbuhan penduduk yang tinggi. Teori ekonomi klasik menyebutkan bahwa pertumbuhan penduduk yang tinggi dapat meningkatkan produksi nasional. Menurut Harrod-Domar, tingkat pertumbuhan angkatan kerja adalah konstan dan sama dengan tingkat pertumbuhan penduduk [3]. Di sisi lain, pertumbuhan penduduk yang tinggi dianggap oleh sebagian ahli ekonomi sebagai

penghambat pembangunan. Pertumbuhan penduduk yang tidak terkontrol dengan baik akan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan ekonomi maupun sosial, terutama penurunan mutu kehidupan atau kualitas penduduk dalam sumber daya manusia, penyediaan anggaran, fasilitas kesehatan, pendidikan, dan ketersediaan pangan [4]. Malthus dalam Deliarinov mengamati manusia berkembang jauh lebih cepat dibandingkan dengan produksi hasil-hasil pertanian untuk memenuhi kebutuhan manusia [5].

Dalam mengatasi dampak-dampak yang dapat disebabkan dari angka jumlah penduduk yang tinggi, *monitoring* dan kontrol pertumbuhan jumlah penduduk sangat diperlukan. Salah satu upaya pemerintah dalam melakukan kontrol serta pengawasan jumlah penduduk adalah dengan sensus penduduk. Sensus adalah penghitungan jumlah penduduk, ekonomi, dan aspek lainnya yang dilakukan secara serentak, bersifat menyeluruh dan dilakukan secara bersamaan dalam batas negara untuk kepentingan demografi pada negara tersebut [6]. Dengan adanya sensus penduduk secara rutin, pemerintah dapat merencanakan pembangunan lebih matang dan merata yang selaras dengan jumlah penduduk di daerah yang terkait.

Machine learning adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan sebagai solusi dalam memperkirakan jumlah penduduk di masa mendatang dengan proses prediksi. Prediksi adalah proses sistematis dalam mencari sebuah kemungkinan hasil di masa mendatang. Penelitian ini penting dikarenakan dengan memperkirakan jumlah penduduk di Indonesia menggunakan pendekatan *machine learning*, pemerintah dan penduduk setempat dapat memperkirakan langkah dan keputusan yang lebih bijak untuk masa mendatang yang didasari oleh data hasil proses prediksi dari penelitian ini. Sehingga program-program yang diadakan di masa mendatang diharapkan akan lebih relevan dan matang, sesuai dengan data perkiraan jumlah penduduk yang telah didapatkan. Dengan begitu pengendalian jumlah penduduk dapat lebih terkontrol dengan baik dikarenakan adanya program pengendalian populasi penduduk yang relevan.

Sudah dilakukan beberapa penelitian yang memprediksi jumlah penduduk dengan menggunakan berbagai metode *machine learning* hingga model statistik. Pada penelitian oleh Fejriani dan kawan-kawan yang berjudul “*Forecasting* Peningkatan Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin Menggunakan Metode ARIMA” membahas mengenai prediksi jumlah penduduk menggunakan metode statistik

ARIMA dengan bantuan GUI *Multiple Forecasting System* (G-MFS). Penelitian ini menghasilkan prediksi yang cukup baik untuk penduduk laki-laki dan perempuan di tahun 2020. Akan tetapi ditemukan kekurangan dari model ini, pemilihan parameter (p,d,q) dinilai memerlukan pemahaman yang mendalam dan kesalahan pemilihan parameter tersebut mengakibatkan turunnya akurasi dari model [7].

Penelitian yang berjudul “Sistem Prediksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kota Malang menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor Regression*” oleh Diajeng dkk. menggunakan metode *K-Nearest Neighbor Regression* dalam memprediksi jumlah penduduk di Kota Malang. Metode tersebut dapat menghasilkan nilai MAPE terbaik sebesar 0,02526%. Akan tetapi metode ini memiliki keterbatasan dalam menghasilkan nilai optimal pada prediksi jangka panjang [8].

Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Prawidana dkk. dengan penelitian yang berjudul “Prediksi Jumlah Penduduk Jakarta Selatan Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda”. Penelitian ini menggunakan metode statistik regresi linear berganda untuk memprediksi jumlah penduduk di wilayah Jakarta Selatan dengan menggunakan data tahun 2010 hingga 2018 dan menghasilkan nilai RMSE sebesar 0,4363. Metode ini memiliki kekurangan yaitu kurang optimal dengan data yang berjumlah sedikit [9].

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam upaya prediksi jumlah penduduk suatu daerah, belum ada penelitian yang menggunakan metode yang dapat menangani data musiman harian, mingguan, bahkan tahunan secara fleksibel. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah Facebook Prophet atau yang lebih dikenal dengan metode Prophet. Penggunaan algoritma Prophet dalam memprediksi sebuah data dikarenakan keunggulan metode tersebut dalam mencari pola musiman atau data dengan tren yang kuat.

Algoritma Prophet adalah model *machine learning open-source* untuk peramalan data *time series* yang dirancang oleh tim Facebook. Model berbasis *additive* yaitu dalam proses memprediksi, model ini menggunakan kombinasi antara *trend* (tren), *seasonality* (musiman), dan *holiday* (libur) [10]. Akan tetapi model Prophet memiliki kekurangan yaitu menangkap pola non-linear. Maka dari itu, dilakukannya penggabungan dengan metode Support Vector Regression (SVR) untuk menutupi kekurangan algoritma Prophet dalam menemukan pola non-linear pada data.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana penerapan metode gabungan Prophet dan SVR pada prediksi jumlah penduduk di Indonesia?
2. Bagaimana performa dari metode Prophet-SVR dalam prediksi jumlah penduduk?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan metode Prophet dan SVR pada prediksi jumlah penduduk di wilayah Indonesia.
2. Mengevaluasi tingkat akurasi dari hasil penggunaan metode Prophet-SVR dalam prediksi jumlah penduduk di Indonesia untuk memberikan hasil yang optimal.

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang sudah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini memiliki manfaat antara lain :

1. Menghasilkan model prediksi yang optimal untuk memprediksi jumlah penduduk dengan penerapan metode Prophet-SVR.
2. Memberikan informasi mengenai hasil prediksi jumlah penduduk di Indonesia yang dapat digunakan untuk perencanaan pembangunan yang lebih efektif di masa depan.
3. Menjadi kontribusi baru dalam literatur tentang pemanfaatan metode Prophet-SVR dalam prediksi jumlah penduduk.

1.5. Batasan Masalah

Terdapat batasan-batasan dari permasalahan yang ada di penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan difokuskan untuk prediksi jumlah total penduduk di Indonesia.
2. Data yang digunakan yaitu data tahunan dari tahun 1961 hingga 2025.