

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Time series atau runtun waktu adalah sekumpulan pengamatan yang diperoleh dalam periode waktu tertentu secara berurutan. Banyak pengamatan atau pencatatan data berbentuk *time series* yang dilakukan dalam berbagai bidang di dunia nyata, seperti pendidikan, sosial, ekonomi, dan yang lainnya. Data *time series* dapat diperoleh dalam rentang harian, bulanan, tahunan, dan lain sebagainya. Analisis *time series* dilakukan dengan menggunakan data *time series*; ini digunakan untuk memperkirakan atau meramalkan nilai dalam *time series* yang akan datang menggunakan data pengamatan atau observasi sebelumnya. Selain itu, analisis *time series* dapat digunakan untuk memeriksa hubungan antara sejumlah variabel yang relevan dalam deret waktu tertentu dan menemukan model yang sesuai untuk menunjukkan hubungan antar variabel dari waktu ke waktu (Box dkk., 2015).

Pada analisis *time series* terdapat model *time series* univariat dan multivariat yang dapat digunakan untuk meramalkan data *time series*. Model *time series* univariat adalah model yang hanya mengamati satu variabel saja, sedangkan model *time series* multivariat adalah model yang mengamati lebih dari satu variabel. Model *Vector Autoregressive* (VAR) adalah salah satu model *time series* multivariat yang sering digunakan. Model VAR adalah pengembangan dari model *Autoregressive* (AR) yang mencakup lebih dari satu variabel pengamatan. Selain itu, terdapat juga model *Vector Moving Average* (VMA) yang merupakan pengembangan dari model *Moving Average* (MA). Kombinasi dari model VAR dan model VMA adalah model *Vector Autoregressive Moving Average* (VARMA) (Pratama & Saputro, 2018).

Model VARMA yang digeneralisasi dari model *Autoregressive Moving Average* juga termasuk model yang digunakan untuk menangani kasus *time series* multivariat. Tetapi, model VARMA hanya digunakan untuk data yang stasioner. Pada kenyataannya, banyak kasus yang datanya tidak stasioner. Oleh karena itu, untuk kasus yang datanya tidak stasioner dapat ditangani dengan menggunakan model *Vector Autoregressive Integrated Moving Average* (VARIMA) (Rusyana dkk., 2020).

Model VARIMA merupakan generalisasi dari model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Model tersebut dapat memprediksi lebih dari satu variabel endogen serta menjelaskan hubungan antara variabel-variabel tersebut (Meimela dkk., 2021). Keunggulan dari model ini adalah tidak perlu dilakukan penentuan mana variabel endogen dan mana variabel eksogen (Putri & Oktaviarina, 2024). Variabel endogen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel eksogen, sedangkan variabel eksogen adalah variabel yang mempengaruhi variabel endogen. Model VARIMA terdiri dari empat bagian model, yaitu VAR, VMA, VARMA, dan VARIMA (Rusyana dkk., 2020).

Menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2006 penduduk adalah warga negara Indonesia dan orang asing yang bertempat tinggal di Indonesia. Fluktuasi jumlah penduduk di suatu wilayah mempunyai peran yang signifikan bagi wilayah tersebut. Rencana pembangunan harus disertai oleh data jumlah penduduk, distribusi, dan komposisinya agar sesuai dengan rencana tersebut. Rencana pembangunan juga diperlukan di berbagai sektor seperti pendidikan, sosial, ekonomi, kesehatan, dan yang lainnya. Pemerintah yang berupaya untuk meningkatkan taraf hidup rakyatnya dengan melakukan berbagai pembangunan tentu saja merupakan masalah yang kompleks (Pravisya & Muslikh, 2024).

Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur adalah provinsi-provinsi yang terletak di pulau Jawa. Provinsi-provinsi tersebut juga merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia. Berdasarkan data yang peneliti peroleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) masing-masing provinsi, ketiga provinsi tersebut mengalami peningkatan jumlah penduduk yang signifikan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS masing-masing provinsi, penduduk Provinsi Jawa Barat pada tahun 1971 berjumlah 21.598.900 jiwa, penduduk Provinsi Jawa Tengah berjumlah 21.930.566 jiwa, dan penduduk Provinsi Jawa Timur berjumlah 25.600.998 jiwa. Sedangkan penduduk Provinsi Jawa Barat pada tahun 2024 berjumlah 50.345.190 jiwa, penduduk Provinsi Jawa Tengah berjumlah 37.892.280 jiwa, dan penduduk Provinsi Jawa Timur berjumlah 41.814.500 jiwa.

Peningkatan jumlah penduduk akan berpengaruh terhadap potensi demografis, namun hal itu juga akan meningkatkan beban dalam pembangunan wilayah mengingat luas wilayah tidak akan bertambah luas yang mengakibatkan tingkat

kepadatan penduduk bertambah. Jika pertumbuhan penduduk tidak disertai dengan peningkatan kualitas penduduk maka berbagai masalah terkait kebutuhan masyarakat akan muncul. Peramalan yang dilakukan terhadap jumlah penduduk diharapkan dapat menjadi acuan serta tolok ukur pemerintah dalam merumuskan berbagai kebijakan berdasarkan hasil peramalan tersebut (Prasojo dkk., 2018).

Pada penelitian sebelumnya mengenai peramalan jumlah penduduk, Kuntarani (2024) melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Backpropagation* untuk meramalkan jumlah penduduk Kota Semarang tahun 2025 dan menunjukkan hasil bahwa jumlah penduduk di Kota Semarang terus mengalami peningkatan serta memperoleh model yang sangat akurat dengan nilai MAPE sebesar 0,88%. Selain itu, Khotijah dkk. (2023) memanfaatkan metode *Statistical Straight Line* untuk meramalkan jumlah penduduk Kecamatan Pragaan dan memperoleh model yang sangat akurat dengan nilai MAPE sebesar 3,1%. Selanjutnya, Yulianti dkk. (2022) melakukan penelitian dengan menggunakan metode ARIMA untuk meramalkan jumlah penduduk Kabupaten Sleman dan memperoleh model terbaik yaitu $ARIMA(0,2,1)$ dengan nilai MAPE sebesar 3,62%.

Pada penelitian sebelumnya mengenai metode VARIMA, Putri dkk. (2024) melakukan penelitian mengenai prediksi indeks standar pencemaran udara (ISPU) di Kabupaten Gresik pada bulan Februari 2024 sampai Maret 2024 dan menunjukkan hasil bahwa ISPU mengalami penurunan serta memperoleh model terbaik yaitu $VARIMA(2,1,1)$. Selain itu, Pertiwi dkk. (2021) melakukan penelitian mengenai prakiraan indeks harga saham gabungan dan kurs IDR terhadap USD pada bulan April 2021 dan memperoleh model terbaik yaitu $VARIMA(3,1,1)$ dengan nilai MAPE sebesar 1,14%. Selanjutnya, Ayudhiah dkk. (2020) melakukan penelitian mengenai peramalan indeks harga konsumen Kota Mataram pada tahun 2018 dan memperoleh model terbaik yaitu $VARIMA(1,1,0)$.

Mengingat jumlah penduduk di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur terus mengalami peningkatan, maka perlu dilakukan penelitian terkait peramalan jumlah penduduk pada ketiga provinsi tersebut karena peningkatan jumlah penduduk akan berimplikasi terhadap banyak hal seperti pembangunan infrastruktur, pembangunan ekonomi, penyediaan fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, dan lain sebagainya. Peramalan jumlah penduduk di Provinsi Jawa

Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur termasuk analisis *time series* multivariat non-stasioner dengan mengamati tiga variabel endogen, di antaranya variabel jumlah penduduk Provinsi Jawa Barat, variabel jumlah penduduk Provinsi Jawa Tengah, dan variabel jumlah penduduk Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan membahas mengenai peramalan jumlah penduduk menggunakan metode VARIMA. Oleh karena itu, judul penelitian ini adalah “Peramalan Jumlah Penduduk di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur Menggunakan Metode *Vector Autoregressive Integrated Moving Average* (VARIMA)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, penulis merumuskan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model VARIMA untuk jumlah penduduk Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur?
2. Bagaimana peramalan jumlah penduduk di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur dengan model VARIMA pada tahun 2025 hingga tahun 2030?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan-rumusan masalah yang dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui model VARIMA untuk jumlah penduduk Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur.
2. Mendeskripsikan peramalan jumlah penduduk di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur dengan model VARIMA pada tahun 2025 hingga tahun 2030.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan dalam makalah ini, diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut.

1. Secara teoritis, diharapkan makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca berupa wawasan mengenai VARIMA.
2. Secara praktis, diharapkan makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca berupa referensi, bahan pertimbangan, atau informasi tambahan bagi pihak yang ingin melakukan penelitian mengenai peramalan jumlah penduduk

di salah satu provinsi seperti Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Diharapkan juga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang ingin melakukan penelitian menggunakan model VARIMA.