

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam tifoid, atau yang sering disebut sebagai tifus, adalah infeksi bakteri yang disebabkan oleh *Salmonella enterica* serovar Typhi (Siregar, 2023). Penyakit ini umumnya ditularkan melalui bakteri yang terkontaminasi dengan lingkungan sekitar, bakteri ini juga dapat menyebabkan gejala serius seperti demam tinggi, sakit perut, dan diare (Gupta, 2023). Demam tifoid walaupun dapat diobati dengan antibiotik, rendahnya tingkat pengetahuan mengenai demam tifoid menyebabkan masyarakat abai terhadap gejala awal Demam Tifoid (Mulu, 2021). Perilaku tersebut yang mengakibatkan banyak individu mengabaikan saran diagnosis dan pengobatan yang tepat dari pihak medis, hal ini berpotensi menyebabkan komplikasi demam yang lebih serius dan bahkan kematian.

Bahaya utama dari demam tifoid adalah bahwa penyakit ini dapat berkembang menjadi bentuk kronis (Espinoza, 2019). Banyak individu yang terinfeksi tidak menyadari bahwa mereka membawa bakteri penyebab demam tifoid, sehingga mereka tidak mengambil langkah-langkah pencegahan yang diperlukan (Rasheed, 2019). Lainnya Sebagian individu melupakan bahaya yang ditimbulkan oleh demam tifoid, sehingga mereka cenderung mengabaikan gejala awal dan tidak memperhatikan lingkungan sekitar yang dapat mempengaruhi kesehatan mereka (WHO, 2019). Demam tifoid kronis dapat menyebabkan komplikasi serius, termasuk perforasi usus, yang dapat berujung pada kematian. Prevalensi kematian akibat demam tifoid di Indonesia mencapai 0,65% dari jumlah populasi Indonesia (Gunawan, 2022). Tingginya angka prevalensi kematian dapat berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia di Indonesia, dengan rasio kematian tinggi membuat kualitas sumber daya manusia di Indonesia menjadi menurun (Ahmad, 2024). Kualitas sumber daya manusia adalah peran utama dalam menghadapi perang generasi keempat, maka kualitas sumber daya

nasional sangat berpengaruh terhadap kualitas pertahanan suatu negara (Elly, 2015).

Faktor kualitas sumber daya manusia yang menjadi peran utama dalam perang generasi keempat, namun kurangnya kesadaran akan pentingnya kualitas sumber daya yang unggul menyebabkan sikap acuh dari masyarakat akan pentingnya hal tersebut. Faktor yang dapat menyongsong kualitas sumber daya manusia yang unggul adalah kesiapan individu untuk menyambut perkembangan generasi kedepan. Individu yang unggul dapat dikategorikan mulai dari kesiapan fisik masing masing individu, oleh karena itu dibutuhkan mitigasi pencegahan penyakit guna menyiapkan individu yang unggul. Penyakit umum yang dapat berakibat fatal bila tidak dicegah secara serius dapat berakibat kematian adalah Demam Tifoid. Sayangnya masih banyak individu yang lalai dalam menangani demam tifoid ini, salah satu contohnya adalah kurangnya kesadaran akan faktor-faktor lingkungan yang berkontribusi terhadap penyebaran penyakit ini (Andrews, 2020). Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangan kasus demam tifoid adalah temperatur suhu rata rata daerah tempat tinggal. Penelitian yang dilakukan oleh (Gao, 2021) di China yang menunjukkan bahwa peningkatan suhu sebesar 2 derajat Celsius setiap hari dapat meningkatkan angka paparan demam tifoid pada manusia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu merupakan faktor yang serius dalam penyebaran Demam Tifoid, sehingga suhu dapat berfungsi sebagai variabel exogenous atau variabel pendukung.

Diperlukan sebuah mitigasi pencegahan lonjakan kasus demam tifoid di Indonesia. Mitigasi yang dapat dilakukan salah satunya adalah membuat model prediksi, dimana model prediksi dapat memberikan gambaran lonjakan kasus kedepan sehingga dapat dicegah sebelum hal itu terjadi (Uzzell, 2023). Model prediksi runtun waktu yang biasa digunakan untuk membaca tren dan pola data historis untuk memprediksi suatu kasus, dapat digunakan untuk tujuan ini. Seperti prediksi jumlah kasus penyebaran suatu penyakit juga dilakukan oleh (Tejera-vaquerizo, 2020) dengan menggunakan

pemodelan exponential growth model (EGM) untuk memprediksi jumlah kasus penyakit dengan melihat pola trend data untuk prediksi, sehingga menjadi referensi tindakan medis kedepannya.

Penelitian (Dost, 2022) menggunakan Error Trend Seasonal Model (ETS) dimana model tersebut digunakan untuk meramal jumlah kasus COVID-19 dan hasilnya menunjukkan bahwa model dapat memprediksi jumlah kasus dengan optimal. Ada pula penelitian (Xue, 2023) yang menggunakan Autoregressive Integrated with Moving Average Model (ARIMA) dalam memprediksi jumlah kasus penembakan yang terjadi di amerika serikat, dimana penelitian ini digunakan oleh pemerintah setempat sebagai bahan referensi pengambil kebijakan dengan kasus yang diangkat oleh penelitian tersebut.

Data kasus demam tifoid yang memiliki pola musiman sangat cocok untuk digunakan dengan model yang dapat menangkap pola musiman tersebut. Model SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) atau model ARIMA dengan menambahkan faktor musiman pada data sering digunakan untuk memprediksi kasus-kasus yang memiliki pola musiman (Shuqi, 2021). Model tersebut cocok untuk menganalisis data Demam Tifoid yang memiliki tingkat musiman dalam datanya (Chodakowska, 2023).

Pengembangan model ARIMA pada dasarnya dapat dilakukan dengan menambahkan beberapa variasi, termasuk variabel tambahan serta efek acak lainnya dengan harapan untuk meningkatkan akurasi hasil prediksi (Tan, 2022). Salah satu contoh pengembangan dari model ARIMA adalah model ARIMAX dan SARIMAX, yang merupakan pengembangan dari model ARIMA dan SARIMA. Perbedaan antara ARIMA dan SARIMAX dengan ARIMAX dan SARIMAX adalah penambahan variabel eksogen dalam model (Dokurugu, 2020). Penambahan variabel eksogen diharapkan akan meningkatkan efektifitas model dalam memprediksi kasus demam tifoid. Penelitian ini menggunakan variabel eksogen rata-rata suhu bulanan dari masing-masing provinsi. Penambahan variabel ini bertujuan untuk

meningkatkan efisiensi dan optimalisasi hasil model prediksi. Penjelasan diatas mengenai pengaruh rata rata suhu menjadi faktor yang mempengaruhi penyebaran jumlah kasus demam tifoid.

Model GSTARIMA dan model GSTARIMAX juga digunakan dalam penelitian ini, dimana kedua model tersebut menambahkan variabel spasial dalam membangun model nya (Safira, 2024). Terlebih untuk model GSTARIMAX ditambahkan juga variabel eksogen dengan harapan dapat memaksimalkan hasil prediksi (Aulia, 2021). Variabel spasial yang ditambahkan adalah data longitude dan latitude dari masing masing provinsi yang akan digabungkan dengan data jumlah kasus demam tifoid, serta untuk model GSTARIMAX juga ditambahkan variabel eksogen. Pengembangan model ARIMA diharapkan dapat menghasilkan model prediksi yang lebih akurat serta efisien sehingga hasil yang ditampilkan dapat menjadi acuan kebijakan yang konkrit (Choiriyah, 2020).

Penyakit demam tifoid memiliki karakteristik data yang kompleks, sehingga dibutuhkan perbandingan antar model prediksi guna mencari model terbaik dalam memprediksi jumlah kasus demam tifoid di Indonesia. Data kasus penyakit yang memiliki tingkat musiman cukup sering, dapat dijelaskan oleh model SARIMA yang akan digunakan dalam penelitian ini. Salah satu keterbaruan dalam penelitian ini adalah membandingkan model SARIMA dengan model sebelum nya yaitu ARIMA. Model ARIMA dapat dikatakan masih relevan digunakan, karena memiliki tingkat error yang kecil dalam melakukan prediksi penyakit menular. Penambahan variabel eksogen berupa data rata rata suhu kedalam model juga dapat dijadikan perbandingan dengan model dasar seperti ARIMA dan SARIMA, sehingga model ARIMAX dan SARIMAX juga digunakan dalam penelitian prediksi jumlah kasus demam tifoid ini. Penambahan variabel spasial kedalam model juga diharapkan akan meningkatkan tingkat efektifitas model dalam memprediksi jumlah kasus kedepan, sehingga model GSTARIMA dan GSTARIMAX ditambahkan menjadi model perbandingan guna mencari model prediksi terbaik dalam penelitian ini. .

Model GSTARIMAX sebagai model terbaru, diharapkan menjadi model terbaik untuk memprediksi jumlah kasus demam tifoid di Indonesia. Penentuan model terbaik dalam penelitian ini, menggunakan nilai evaluasi model berupa Root Mean Square Error (RMSE) dan Corrected Akaike Information Criterion (AICC). Nilai RMSE terkecil menunjukkan bahwa model prediksi semakin baik dalam memprediksi model karena memiliki nilai error yang kecil (Romanuke, 2022). Nilai AICC terkecil menunjukkan kecocokan antara model yang digunakan dengan data yang digunakan dalam penelitian ini (Susko, 2020). Model prediksi terbaik akan ditampilkan dalam bentuk plot pada sub-bab berikutnya, agar dapat menjadi sarana referensi dalam pengambilan kebijakan di masa depan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pencegahan dan pengendalian demam tifoid di Indonesia guna menyiapkan kualitas sumber daya manusia yang unggul dalam menyambut kesiapan perang generasi keempat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, adapun rumusan masalah atau pertanyaan penelitian dari penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk model prediksi jumlah kasus Penyakit menggunakan pemodelan runtun waktu?
2. Bagaimana penentuan model terbaik dalam memprediksi data kasus Demam Tifoid di Indonesia?
3. Bagaimana hasil prediksi jumlah kasus Demam Tifoid di Indonesia menggunakan pemodelan runtun waktu?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Membentuk model runtun waktu untuk kasus jumlah demam tifoid di Indonesia dengan menggunakan metode ARIMA, ARIMAX,

SARIMA, SARIMAX, GSTARIMA, dan GSTARIMAX.

2. Menentukan model terbaik untuk melakukan prediksi jumlah kasus Demam Tifoid di Indonesia menggunakan RMSE dan AICC.
3. Prediksi menggunakan model terbaik untuk jumlah kasus Demam Tifoid di Indonesia.

1.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan serta rumusan masalah dan tujuan yang disampaikan, maka manfaat penelitian dibagi menjadi yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis penelitian sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoritis dengan mengembangkan pemahaman mengenai pengembangan berbagai macam model ARIMA dalam analisis data runtun waktu, serta mengeksplorasi hubungan antara jenis data musiman yang digunakan, variable exogenous yang ditambahkan serta penambahan efek spatio-temporal terhadap kinerja model prediksi.

b. Manfaat Praktis Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam memprediksi jumlah kasus Demam Tifoid di Indonesia, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan kebijakan yang lebih tepat. Hasil Penelitian ini dapat digunakan dalam mengembangkan subbagian ilmu runtun waktu di masa mendatang..