

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sejak coronavirus disease 2019 (COVID-19) masuk ke Indonesia, kasus penularan virus terus meningkat. Penyebaran ini semakin cepat karena virus dapat menyebar di udara melalui saluran pernafasan orang yang terinfeksi [1]. Penyakit ini dapat menyebabkan demam, sesak napas, hingga kematian. Untuk menekan penyebaran penyakit, pemerintah membuat peraturan untuk tetap menjaga jarak dan memakai masker. Akan tetapi, kemunculan mutasi virus varian seperti B.1.1.7 (*Alpha*) dan B.1.617.2 (*Delta*) pada 3 Mei 2021, membuat jumlah penyebaran virus COVID-19 terus meningkat hingga 56.757 kasus aktif pada 15 Juli 2021 (covid19.go.id). Hal ini, berdampak signifikan pada rumah sakit yang memberikan layanan medis kepada pasien yang terpapar virus COVID-19. Beberapa pasien dengan gejala yang parah membutuhkan sumber daya kesehatan tingkat lanjut, termasuk dukungan pernapasan dan perawatan intensif.

Hingga saat ini penyebaran virus masih dapat dikontrol dengan membuat peraturan dan regulasi disetiap provinsi seperti membatasi mobilitas masyarakat dengan melakukan pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM), isolasi mandiri terhadap masyarakat yang terpapar virus COVID-19, dan pemberian vaksin terhadap masyarakat. Faktor tersebut membuat ketidakpastian terhadap naik turunnya kasus penyebaran virus COVID-19. Berdasarkan informasi COVID-19 dari *website* pemerintah (covid19.go.id), kasus penyebaran COVID-19 menunjukkan kenaikan signifikan pada saat memasuki hari raya dan libur panjang. Ditambah lagi, mutasi varian B.1.617.2 (*Delta*) muncul pada bulan Mei 2021, dan varian baru B.1.1.529 (*Omicron*) muncul pada bulan Desember 2021 kemarin. Oleh karena itu dibutuhkan metode peramalan untuk memprediksi jumlah kasus terinfeksi COVID-19 di Indonesia.

Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) merupakan salah satu model klasik yang sering digunakan untuk melakukan berbagai macam model peramalan [2]. Sayangnya akurasi ARIMA dapat menurun jika melakukan prediksi jangka panjang. Ditambah lagi, data tidak selamanya linear. Oleh karena itu, beberapa praktisi *time series* biasanya menggabungkan beberapa model untuk membentuk model peramalan berkualitas tinggi [3] [4]. Namun, penggunaan model tersebut

harus memiliki keahlian yang tinggi dalam membuat sebuah model.

Recurrent Neural Network (RNN), *Long Term Short Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) adalah model terkini yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Model ini dinilai lebih *robust* dibandingkan dengan model *time series* klasik. Keunggulan menggunakan model ini adalah sifatnya yang dapat mengingat fitur penting dari *input* sekuensial *time series*. Model ini dapat memberikan nilai akurasi yang baik [5]. Meski begitu, model ini dinilai terlalu rumit dan mengurangi interpretasi data. Ditambah lagi, model ini rentan *underfit* jika jumlah data *time series* sedikit.

Facebook Prophet merupakan salah satu model yang populer dalam memprediksi *time series*. Model ini dapat mengurai data *time series* menjadi tiga komponen utama: *trend*, *seasonality*, dan *holidays* [6]. Keunggulan model ini adalah pendekatan *analysis-in-the-loop* yang dapat memudahkan praktisi untuk memodelkan *time series* secara otomatis. Ditambah lagi, model ini mudah diinterpretasi sehingga dapat memberikan wawasan terhadap data.

Neural Prophet merupakan penerus dari model Facebook Prophet [7]. Model ini memiliki karakteristik seperti Facebook Prophet dengan ekstensibilitas *auto-regression* (AR), *lagged regressor*, dan *future regressor*. Model ini mampu meningkatkan akurasi peramalan dengan menggunakan *neural network*. Sehingga model ini dapat menjembatani model *time series* klasik dan *deep learning*. Model ini dibuat berdasarkan Pytorch sehingga model ini dapat dikembangkan lebih lanjut oleh praktisi *time series* [7].

Beberapa penelitian serupa menggunakan Neural Prophet dan Facebook Prophet untuk memprediksi jumlah kasus COVID-19 [8][9][10]. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Khurana dkk. [8], mengatakan bahwa hasil prediksi Neural Prophet lebih baik dibandingkan dengan model *machine learning* biasa. Penelitian Wildhanrahman dkk. [9], mengatakan model Facebook Prophet belum dapat memprediksi puncak karena kasus COVID-19 masih terus meningkat pada saat itu. Begitu juga penelitian Harahap dkk. [10], mengatakan hasil prediksi Facebook Prophet masih membutuhkan dataset. Oleh karena itu apabila dataset diperbaharui dengan rentang waktu 2 tahun, hasil prediksi bisa lebih akurat.

Penelitian ini akan menggunakan Neural Prophet untuk memprediksi kasus harian COVID-19 di Indonesia. Kasus harian yang diambil adalah kasus terkonfirmasi positif untuk seluruh data provinsi di Indonesia. Model ini dipilih karena mudah interpretasi dan juga dapat meningkatkan akurasi peramalan dengan ekstensibilitas *neural network*. Model ini akan dibandingkan dengan Facebook Prophet

sebagai model pembandingan. Untuk mengukur tingkat akurasi model, digunakan *scale-dependent error* seperti *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). *Dataset* yang digunakan adalah data dari website pemerintah [11]. Data ini merupakan data publik yang diperbaharui setiap hari oleh Kementerian Kesehatan (Kemenkes) untuk menginformasikan lonjakan kasus COVID-19 di Indonesia. Data ini diambil pada tanggal 23 Juni 2022 dengan menggunakan teknik *scraping*. Penggunaan Neural Prophet ini diharapkan dapat digunakan untuk mengambil tindakan antisipasi terhadap lonjakan kasus COVID-19 di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, berikut rumusan masalah yang dapat diambil:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan model Neural Prophet untuk memprediksi kasus COVID-19 di Indonesia?
2. Berapa hasil *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) pada model Neural Prophet untuk memprediksi COVID-19 di Indonesia?

1.3 Batasan Permasalahan

Berikut merupakan batasan masalah dari penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya menggunakan Facebook Prophet sebagai model pembandingan.
2. *Datasets* yang dipakai adalah data dari website pemerintah (covid19.go.id).
3. Data observasi yang diambil adalah dari tanggal 02 Maret 2020 hingga 23 Juni 2022.
4. Data observasi yang akan digunakan adalah total kasus terkonfirmasi positif harian dari semua provinsi di Indonesia.
5. Hasil prediksi hanya dilakukan 30 hari kedepan dari (*out-sample*).
6. Hanya hari libur nasional dan varian COVID-19 ditambahkan sebagai *event* dan *holiday*.
7. Hari libur nasional dimasukkan secara manual ke dalam model.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengimplementasikan model Neural Prophet untuk memprediksi kasus COVID-19 di Indonesia.
2. Untuk mengetahui hasil evaluasi *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) pada model Neural Prophet untuk memprediksi COVID-19 di Indonesia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui cara memprediksi COVID-19 di Indonesia dengan menggunakan model Neural Prophet.
2. Dapat mempelajari cara meningkatkan akurasi dengan *neural network*.
3. Dapat digunakan untuk mengambil keputusan dan antisipasi terhadap perkembangan virus varian baru.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- Bab 2 LANDASAN TEORI
Menjelaskan tentang landasan teori terkait *time series forecasting*, Facebook Prophet, *neural network*, Neural Prophet, AR-Net, *classical Auto-regression*, *root mean square error* (RMSE), dan *mean average error* (MAE).
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN
Menjelaskan tentang perancangan model Neural Prophet dan Facebook Prophet dengan *flowchart*. Pengambilan data, metode implementasi, pembuatan model, prediksi data, dan metode evaluasi

- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Menjelaskan tentang implementasi ke dalam kode, uji coba, dan hasil uji coba.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

