

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian berguna untuk menjabarkan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyusun dan mengerjakan penelitian. Berikut metodologi dalam pembuatan prediksi COVID-19 dengan menggunakan Neural Prophet:

A. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mempelajari tentang hal-hal mendukung dan cara menyelesaikan masalah dalam penelitian ini. Seperti mempelajari tentang Facebook Prophet, *neural network*, Neural Prophet, *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE). Materi tersebut dipelajari dan diakses di jurnal *online*, artikel, dan buku *online*.

B. Analisis

Tahap ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan yang akan dipakai sebelum membuat model prediksi, seperti pengambilan data, dan perancangan model. Perancangan model dibuat dengan menggunakan *flowchat*.

C. Implementasi Model

Proses implementasi dilakukan setelah proses analisis dilakukan. Hasil dari perancangan tersebut dibuat menjadi program. Berikut implementasi Neural Prophet secara umum:

- (a) Pembacaan data dilakukan sebelum melakukan model *train* seperti mengubah label dan juga mencocokkan format tanggal. Kemudian menambahkan efek *event* dan *holidays* ke dalam model.
- (b) Pembagian data dilakukan untuk memisahkan data *train* dan data *test*.
- (c) Pembuatan model dilakukan dengan melatih model dengan data *train*.
- (d) Prediksi model dilakukan dengan mencocokkan hasil data prediksi dengan data *test*.

D. Pengujian dan Evaluasi

Setelah proses implementasi dibuat, model Neural Prophet perlu dicoba untuk mengetahui apakah model sudah layak dari *error*. Proses pengujian dilakukan

dengan mengukur *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) untuk setiap model. Kemudian dilakukan perbandingan model Facebook Prophet dengan Neural Prophet.

3.2 Pengambilan Data

Dataset yang digunakan adalah *dataset* yang terdapat pada (covid19.go.id). Pengambilan *dataset* dilakukan dengan cara *scraping*, yaitu dengan mengambil data satu persatu dalam *website*. Data observasi yang diambil adalah data kasus terkonfirmasi harian dari keseluruhan provinsi. Data yang dimaksud adalah data harian termasuk hari libur dan akhir pekan. Jangkauan data yang dipakai dari tanggal 02 Maret 2020 hingga 23 Juni 2022 atau 843 hari sejak kasus COVID-19 pertama kali masuk di Indonesia.

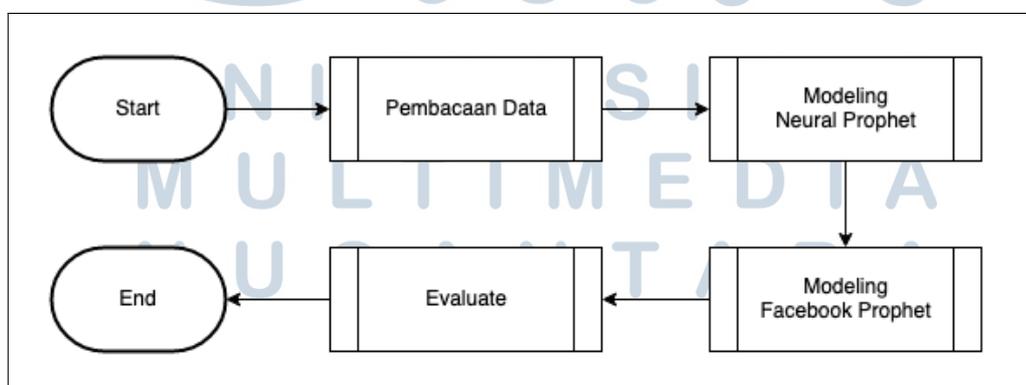
3.3 Perancangan Model

Perancangan model dibuat dengan menggambarkan alur pada model. Salah satunya adalah menggunakan *flowchart*. Berikut alur kerja dari model.

3.3.1 Flowchart

Flowchart yang digambarkan adalah alur utama *flowchart*, proses pembacaan data, pemodelan Neural Prophet, pemodelan Facebook Prophet, dan evaluasi model.

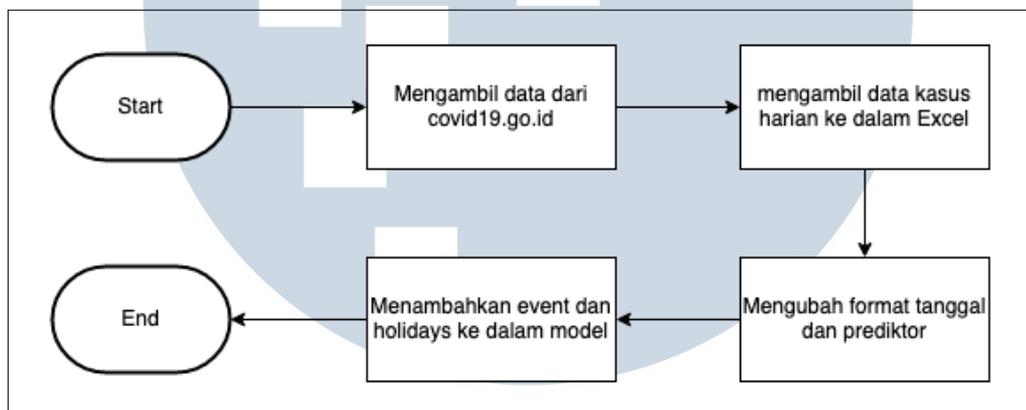
1. Alur Utama Flowchart



Gambar 3.1. Alur Utama Prediksi COVID-19.

Dalam Gambar 3.1 menjelaskan tentang perancangan model Neural Prophet. Proses pertama adalah melakukan pembacaan data, hal ini bertujuan untuk menyamakan variabel sebelum dimuat ke dalam model Neural Prophet dan Facebook Prophet. Kemudian melakukan pemodelan Neural Prophet dan Facebook Prophet. Terakhir adalah melakukan evaluasi prediksi Neural Prophet dan Facebook Prophet menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE).

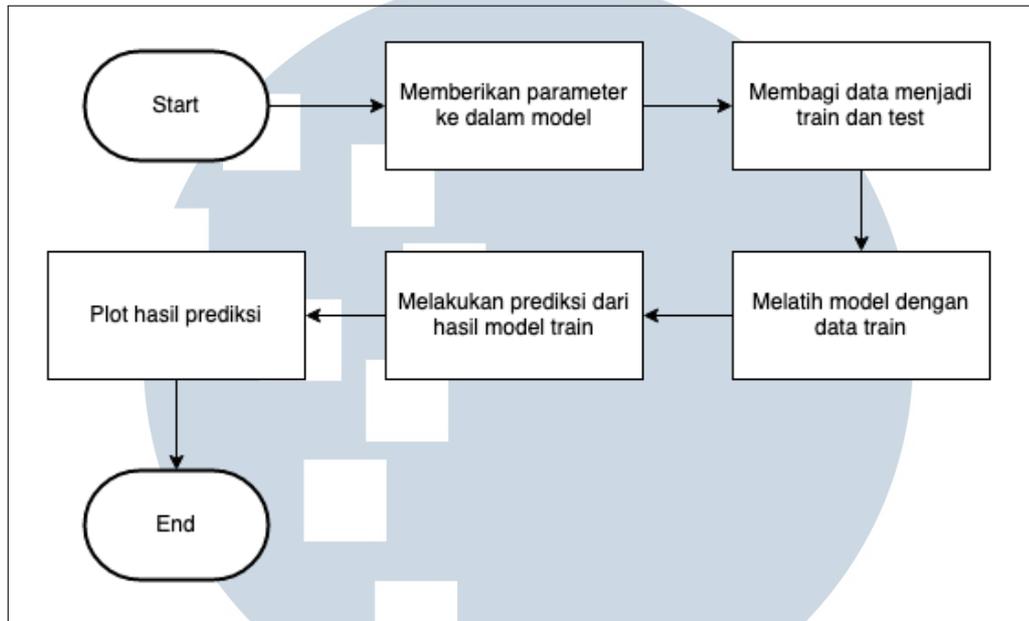
2. Read Data



Gambar 3.2. Alur Read Data

Dalam Gambar 3.2 menjelaskan tentang alur kerja dari pembacaan data. Pertama adalah mengambil data dari (covid19.go.id) dengan menggunakan teknik *scraping*. Data yang dipilih merupakan data kasus terkonfirmasi positif harian di Indonesia. Kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam format Excel. Setelah itu, mengubah format tanggal dan prediktor menjadi *ds* dan *y*. Terakhir adalah menambah efek *event* dan *holidays*. Dalam kasus ini efek *event* adalah kemunculan virus varian baru, dan efek *holidays* adalah untuk hari libur nasional.

3. Model Neural Prophet

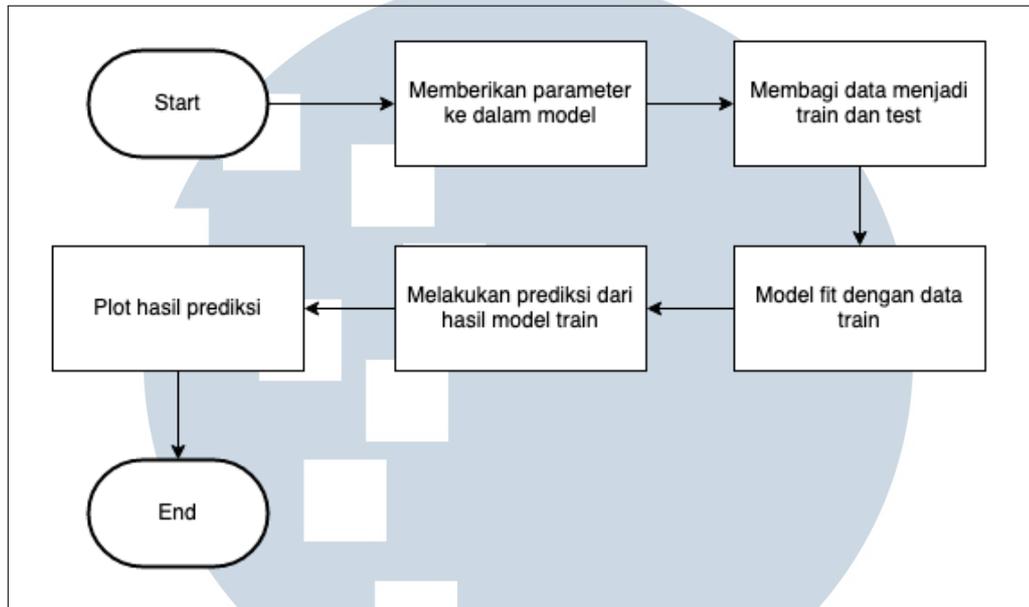


Gambar 3.3. Alur Model Neural Prophet

Dalam Gambar 3.3 menjelaskan tentang alur kerja dari model Neural Prophet. Pertama memberikan *parameter* ke dalam model Neural Prophet. Lalu, membagi *datasets* menjadi data *train* dan data *test*. Setelah itu, model tersebut akan dilatih berdasarkan frekuensi harian. Kemudian melakukan prediksi dari hasil model *train*. Terakhir adalah melakukan *plot* komponen dari model.

UIN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

4. Model Facebook Prophet

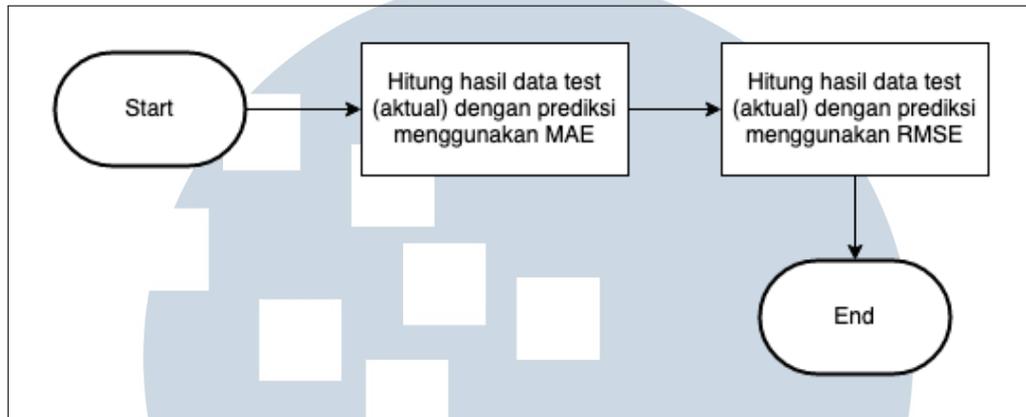


Gambar 3.4. Alur Model Facebook Prophet

Dalam Gambar 3.4 menjelaskan tentang alur kerja dari Facebook Prophet. Pertama memberikan *parameter* ke dalam model Facebook Prophet. Setelah itu membagi *dataset* menjadi data *train* dan data *test*. Lalu melakukan prediksi dari hasil data *train*. Dan terakhir adalah menampilkan hasil prediksi Facebook Prophet, kemudian melakukan *plot component*.

UIN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

5. Evaluasi Model



Gambar 3.5. Alur Evaluasi Model

Dalam Gambar 3.5 menjelaskan tentang alur kerja dari evaluasi model. Evaluasi model yang digunakan adalah *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). Kemudian hasil prediksi kedua model tersebut akan dibandingkan dengan mencari nilai akurasi terkecil.

3.4 Metode Implementasi

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan model Neural Prophet. Model ini dipilih karena mempertahankan interpretasi dari Facebook Prophet dan juga dapat meningkatkan akurasi dengan menambahkan ekstensibilitas *auto-regression* (AR) dan *neural network*. Model ini akan buat dengan memasukan parameter kemudian menampilkan hasil prediksi. Kemudian model akan dibandingkan dengan Facebook Prophet menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). Berikut beberapa komponen yang dipakai dalam kedua model:

1. Trend
Dilakukan dengan menggunakan *piece-wise linear*. Apabila terjadi perubahan dalam *trend* metode ini akan dilakukan. Komponen ini digunakan pada Neural Prophet dan Facebook Prophet.
2. Seasonality
Dilakukan dengan menggunakan efek mingguan S_{30} dan tahunan S_{365} . Hal ini

dilakukan karena dalam *dataset* tidak terdapat efek waktu dalam jam, maka efek harian tidak dilakukan. Komponen ini digunakan pada Neural Prophet dan Facebook Prophet.

3. Event dan Holidays

Dilakukan dengan menambahkan *event* ke dalam model. *Event* dan *holidays* ditambahkan dengan memasukkan tanggal terjadinya *event*. Komponen ini digunakan pada Neural Prophet dan Facebook Prophet.

4. Auto Regression

Dilakukan dengan menambahkan *lagged* dalam waktu p dan juga menambahkan komponen *neural network* seperti *batch size*, *learning rate*, *epoch*, besaran *node* dan *hidden layer*. Komponen ini digunakan Neural Prophet untuk meningkatkan prediksi.

3.4.1 Proses Uji Coba

Proses uji coba dibagi menjadi dua bagian. Pertama adalah dengan menguji dataset menjadi train dan test. Kedua adalah dengan menguji dataset secara keseluruhan. Hasil dari uji coba tersebut akan menghasilkan nilai prediksi dan model komponen.

3.4.2 Pembagian Data

Pembagian data dilakukan untuk mengetahui hasil ketepatan dari sebuah model. Pembagian data dapat dilihat pada Tabel 3.1. Uji coba pertama dilakukan dengan membagi 776 *dataset* menjadi 80:20, atau 80% data *train* dan 20% data *test*. Besaran data *train* adalah 620 hari, dihitung dari 02 Maret 2020 hingga 12 November 2021. Sedangkan besaran data *test* adalah 156 hari, dihitung dari 12 November 2021 hingga 17 April 2022. Uji coba kedua dilakukan dengan memasukan seluruh data ke dalam model dengan tambahan 67 hari jadi total data adalah 843 hari, dihitung dari 02 Maret 2020 hingga 23 Juni 2022.

Tabel 3.1. Pembagian Dataset

| Uji Coba Pertama | | Uji Coba Kedua |
|------------------|-----------|----------------|
| Data Train | Data Test | Seluruh Data |
| 620 | 156 | 843 |

3.4.3 Pembuatan Model

Pembuatan model dilakukan dengan memasukkan parameter ke dalam model. Untuk Neural Prophet, model akan dilatih menggunakan *mini batch* SGD, hasil dari pelatihan model tersebut diukur dengan *L1Loss* atau MAE. *L1Loss* dipilih karena *robust* terhadap outlier. Untuk Facebook Prophet, model dapat *fit* langsung dengan dataset.

A Hyperparameter

Hyperparameter dapat dimasukkan untuk melakukan *tuning* model. Kedua model tersebut dapat di-*fine-tune* sehingga dapat meningkatkan akurasi model. Untuk Neural Prophet, *hyperparameter* yang dapat dipakai adalah *learning rate*, *batch size*, *epoch*, *number of hidden layer*, dan jumlah *node*. Kemudian untuk Facebook Prophet adalah *change_point_prior_scale*, *seasonality_prior_scale*, dan *holidays_prior_scale*

3.4.4 Prediksi Data

Untuk pengujian pertama, setiap model akan prediksi 156 hari ke depan atau sebesar data *test (in-sample)*. Untuk pengujian kedua, setiap model akan memprediksi dataset secara keseluruhan. Terakhir, setiap pengujian akan melakukan prediksi 30 hari ke depan (*out-sample*).

3.5 Metode Evaluasi

Setelah melakukan prediksi, model dapat dibandingkan dengan data aktual. Hal ini dilakukan karena data masa depan belum diketahui nilainya, maka hasil prediksi akan dibandingkan dengan data aktual. Proses evaluasi ini menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE). Alasan metode evaluasi ini dipakai karena umum digunakan dalam evaluasi model regresi. Untuk membandingkan pengukuran, hasil *error* terkecil merupakan hasil terbaik.