

ANALISIS DAN PREDIKSI KASUS POSITIF COVID-19 DENGAN MENGGUNAKAN PERBANDINGAN METODE BACKPROPAGATION DAN METODE KALMAN FILTER DI JAMBI

Deni Satria, Febrian Chandra
Program Studi Hukum, STIH YPM
Email : kkdenisaviola@gmail.com,

ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) has determined that there is a new variant of the corona virus found in South Africa, namely the Omicron variant of the Corona virus. The Omicron variant of the Corona virus was determined by WHO to be included in the Variant of Concern (VOC) category on November 26, 2021. To anticipate a higher spike and minimize material and immaterial losses, the government needs to predict the number of infected patients to draw up steps to take. public health measures in developing prevention and control of the Omicron variant of the COVID-19 chain. One of the data needed to achieve this goal is the prediction of positive cases of COVID-19 of the Omicron variant by using traces of previous cases of COVID-19 infection of the Omicron variant. Then the prediction model can be developed using the Backpropagation method and the Kalman filter method.

Keywords: Prediction, Covid-19 Variant Omicron, Backpropagation Method, Kalman Filter Method

ABSTRAK

World Health Organization (WHO) menetapkan adanya virus corona varian baru yang ditemukan di Afrika Selatan yaitu virus Corona varian Omicron. Virus Corona varian Omicron ini ditetapkan oleh WHO masuk ke dalam kategori Variant of Concern (VOC) pada tanggal 26 November 2021. Untuk mengantisipasi adanya lonjakan yang semakin tinggi dan meminimalisir kerugian material maupun immaterial, maka pemerintah perlu melakukan prediksi jumlah pasien terinfeksi untuk menyusun langkah-langkah kesehatan masyarakat dalam mengembangkan pencegahan dan pengendalian terhadap mata rantai COVID-19 varian Omicron. Salah satu data yang diperlukan untuk mencapai keperluan tersebut ialah prediksi kasus positif COVID-19 varian Omicron dengan menggunakan jejak kasus infeksi COVID-19 varian Omicron terdahulu. Kemudian model prediksi dapat dikembangkan dengan menggunakan metode Backpropagation dan metode Kalman filter.

Kata Kunci : Prediksi, Covid-19 Varian Omicron, Metode Backpropagation, Metode Kalman Filter

PENDAHULUAN

Pada awal tahun 2020, diawali dengan informasi dari Badan Kesehatan Dunia/ World Health Organization (WHO) yang menyebutkan adanya kasus kluster pneumonia dengan etiologi yang tidak jelas di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, China. Pada tanggal 30 Januari 2020, WHO menetapkan COVID-19 sebagai Public Health Emergency of International Concern (PHEIC). Pada tanggal 12 Februari 2020, WHO resmi menetapkan penyakit Novel Coronavirus pada manusia ini dengan sebutan Coronavirus Disease (COVID-19) dan pada tanggal 11 Maret 2020 menetapkan COVID-19 sebagai pandemi. Pada tanggal 2 Maret 2020, Indonesia telah melaporkan 2 kasus konfirmasi COVID-19, dan sampai dengan tanggal 25 Maret 2020 sudah melaporkan 790 kasus konfirmasi COVID-19 dari 24 Provinsi, dan sampai sekarang kasus COVID-19 di Indonesia semakin berkembang pesat.

Penyakit COVID-19 ini disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. Penyebaran virus SARS-CoV-2 dari orang yang terinfeksi menjadi transmisi utama sehingga penyebarannya menjadi sangat cepat. Rute penularan COVID-19 dapat melalui droplet yang keluar saat bersin atau batuk dari seseorang yang terinfeksi, melalui droplet nuclei (aerosol) yang melayang di udara dan terkontaminasinya suatu permukaan benda oleh droplet yang dikeluarkan oleh penderita sehingga terbentuk fomit.

World Health Organization (WHO) menetapkan adanya virus corona varian baru yang ditemukan di Afrika Selatan yaitu virus Corona varian Omicron. Virus Corona varian Omicron ini ditetapkan oleh WHO masuk ke dalam kategori Variant of Concern (VOC) pada tanggal 26 November 2021. Kategori Variant of Concern (VOC) ini diartikan sebagai varian virus Corona yang menyebabkan peningkatan penularan serta kematian dan bahkan dapat mempengaruhi efektivitas vaksin.

Sedangkan di Indonesia Kementerian Kesehatan RI mengungkapkan temuan virus corona varian omicron ini pada tanggal 27 November 2021 yang diduga dari Warga Negara Indonesia (WNI) yang tiba dari Nigeria. Virus corona varian omicron ini memiliki daya tular lima kali lipat dari varian Delta. Tanggal 4 Januari 2022 Kementerian Kesehatan RI mencatat ada 254 kasus covid-19 akibat penularan virus corona varian omicron. Total kasus Omicron sejak Desember 2021 sampai 12

Februari 2022 adalah 2.980 kasus yang diprediksi puncak kenaikan penularan virus corona varian omicron ini pada awal Maret 2022.

Untuk mengantisipasi adanya lonjakan yang semakin tinggi dan meminimalisir kerugian material maupun immaterial, maka pemerintah perlu melakukan prediksi jumlah pasien terinfeksi untuk menyusun langkah-langkah kesehatan masyarakat dalam mengembangkan pencegahan dan pengendalian terhadap mata rantai COVID-19 varian Omicron. Salah satu data yang diperlukan untuk mencapai keperluan tersebut ialah prediksi kasus positif COVID-19 varian Omicron dengan menggunakan jejak kasus infeksi COVID-19 varian Omicron terdahulu. Kemudian model prediksi dapat dikembangkan dengan menggunakan metode Backpropagation dan metode Kalman filter. Berdasarkan latar belakang ini penulis mengajukan penelitian dengan judul “Analisis dan Prediksi Kasus Positif Covid-19 varian omicron dengan menggunakan perbandingan metode backpropagation dan metode kalman filter di indonesia”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi serta membandingkan metode Backpropagation dengan metode Kalman filter untuk memprediksi kasus positif COVID-19 varian omicron..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Desember Tahun 2022 di STIH YPM. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kasus pasien positif Covid-19 varian Omicron di Indonesia. Data tersebut data periodik harian Januari sampai November 2022 yang diakses melalui situs <http://covid19.go.id>. Data yang diproses akan dibagi menjadi dua bagian yaitu data pada tanggal 1 Januari 2022 sampai 31 Oktober 2022 digunakan untuk pembentukan model (*data training*) sedangkan 1 November sampai 31 Desember 2022 digunakan untuk validasi model (*data testing*).

Pada penelitian ini melakukan kombinasi antara metode dan metode Kalman Filter Backpropagation. Alur penelitian secara umum yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Ditahap awal pengerjaan penelitian ini, peneliti mengumpulkan informasi tentang COVID-19 varian Omicron serta metode yang tepat untuk pembuatan model. Pengumpulan informasi dilakukan baik dari jurnal, buku, serta dari web terkait.

2. Pencarian Data

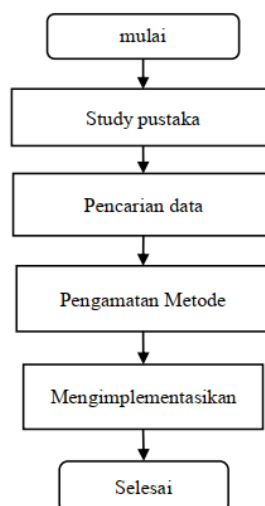
Tahap selanjutnya peneliti mencari data COVID-19 Varian Omicron yaitu data tentang penambahan jumlah pasien di Indonesia perharinya.

3. Pengamatan Metode

Setelah data diperoleh, tahapan berikutnya yaitu mempelajari metode yang dapat digunakan untuk membuat model dan melakukan prediksi. Pada tahap ini juga diamati pengembangan metode untuk menentukan *learning rate* dan momentum pada metode Backpropagation dengan menggunakan metode Kalman Filter.

4. Mengimplementasikan Sistem

Pada tahap terakhir dilakukan pengimplementasian dengan mengaplikasikan metode Backpropagation dan metode Kalman Filter pada data COVID-19 varian Omicron untuk memperoleh sebuah model prediksi kasus COVID-19 Varian Omicron di Indonesia. Alur penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

PEMBAHASAN

State of the art proposal penelitian ini diambil dari beberapa contoh penelitian terdahulu sebagai panduan. Contoh yang diambil berupa jurnal-jurnal mengenai penelitian penggunaan metode Kalman Filter dan Metode Backpropagation dalam prediksi suatu masalah pada, yaitu: Jurnal pertama yaitu penelitian yang berjudul "*Prediksi Kasus COVID-19 di Indonesia Menggunakan Metode Backpropagation dan Fuzzy Tsukamoto*" yang ditulis oleh Fra Siskus Dian Arianto, Noviyanti pada *Jurnal Teknologi Informasi Reports* Vol. 4 Tahun 2020. Penelitian membahas mengenai Pada penelitian ini dilakukan pengembangan terhadap metode Fuzzy Tsukamoto untuk menghasilkan learning rate momentum yang kemudian digunakan dalam membangun arsitektur jaringan pada metode Backpropagation dan menghasilkan sebuah model prediksi penambahan kasus COVID-19 di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan Metode fuzzy Tsukamoto dan metode Backpropagation dapat dikombinasikan untuk memperoleh sebuah model penambahan kasus COVID-19 di Indonesia dengan menggunakan percobaan *epoch* 1000, *learning rate* 0,0075, dan momentum 0,75, sehingga diperoleh nilai koefisien korelasi atau $R = 0,84278$ dan simulasi prediksi menghasilkan nilai MSE untuk data normalisasi adalah 1,632337. Sehingga diperoleh model penambahan kasus COVID-19 di Indonesia dengan menggunakan metode Backpropagation yang dikombinasikan dengan metode Fuzzy Tsukamoto.

Jurnal penelitian kedua yaitu penelitian dengan judul "*Prediksi Kurs mata Uang Rupiah dengan Metode Backpropagation*" yang ditulis oleh Benz Edy Kusuma, Calvino, Cynthia. Pada *Jurnal Informatics Engineering Reaseach and Technology Reports* Vol. 1 No 1 Tahun 2019. Penelitian ini menguji metode *Backpropagation* Untuk melakukan prediksi kurs mata uang Rupiah yaitu dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan metode backpropagation. Agar hasil prediksi memiliki tingkat error yang rendah, diperlukan arsitektur jaringan backpropagation yang optimal. Caranya adalah dengan melakukan pengujian pada data input dan node pada hidden layer. Hasil penelitian menunjukkan prediksi kurs mata uang Rupiah didapatkan arsitektur jaringan dengan nilai error 106.53 menggunakan 30 input data dan 40 hidden neuron. Hasil pengujian dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti tingkat suku bunga, inflasi, politik, dan lain-lain.

Jurnal penelitian ketiga yaitu jurnal dengan dengan Judul “Using The Kalman Filter With ARIMA for the COVID-19 Pandemic Dataset of Pakistan ” yang ditulis oleh M.Asalam yang diterbitkan pada jurnal Data Br Vol.31 Tahun 2020. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan Kalman filter yang lebih pragmatis dengan model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk mendapatkan prediksi yang lebih tepat untuk angka prevalensi, kasus aktif, pemulihan, dan kematian terkait COVID-19 wabah di pakistan.

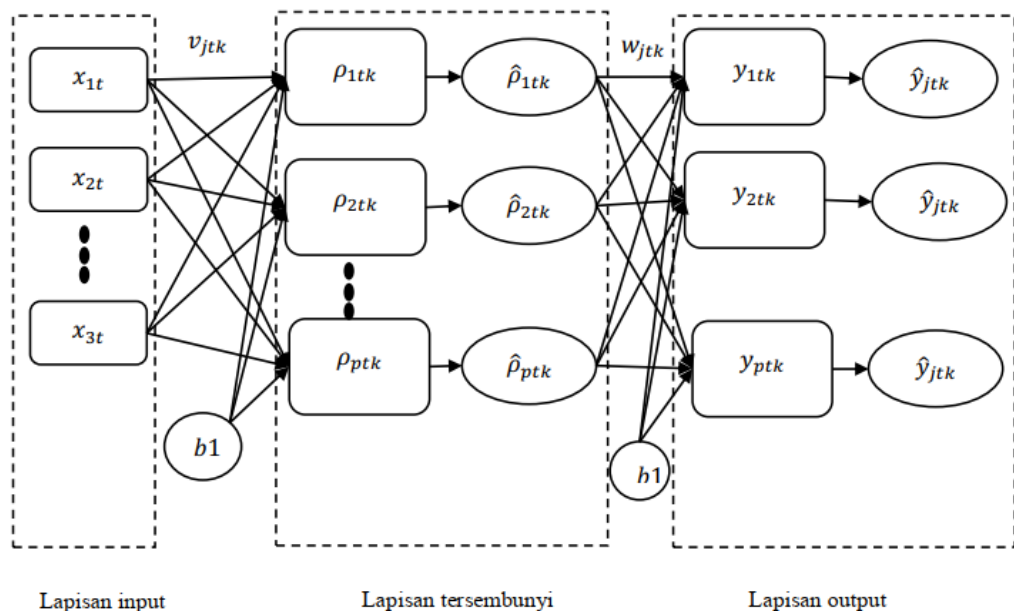
Jurnal penelitian keempat yang berjudul “Perbandingan Metode Prediksi Pergerakan Menggunakan Kalman Filtering dan ARIMA” yang ditulis oleh Riska Fajtul dan Nurrohmat Widjajanti pada Simposium Infrastruktur Informasi Geospasial 2018. Dalam penelitian ini menunjukkan prediksi pergerakan Sesar Opak dilakukan dengan membandingkan metode *Kalman Filtering* dan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Data yang digunakan yaitu data pemantauan Sesar Opak metode GNSS tahun 2013 s.d 2018 pada 13 titik pantau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rentang perbedaan yang dihasilkan dari penggunaan model *Kalman Filtering* dengan data aktualnya yaitu 0,89 s.d 108,945 mm, sedangkan model ARIMA menghasilkan perbedaan sebesar 1,434 s.d 251,358 mm. Teknik

Kalman Filtering menghasilkan *Mean Absolute Error* (MAE) yang lebih baik daripada model ARIMA.

Pada penelitian ini terdapat perbedaan bila dibandingkan dengan 4 Jurnal acuan diatas. Perbedaan dengan penelitian pertama yaitu metode prediksi yang dibandingkan, jika pada penelitian sebelumnya metode prediksi yang dibandingkan yaitu menggunakan *Metode Backpropagation dan Fuzzy Tsukamoto*. Data yang digunakan adalah data kasus Covid-19 di Indonesia. Sedangkan penelitian kedua hanya menerapkan metode prediksi *Backpropagation* pada Kurs Mata Uang Rupiah. Perbedaan dengan penelitian ketiga yaitu metode prediksi yang dibandingkan, pada penelitian sebelumnya analisis prediksi yang dibandingkan adalah metode Kalman Filter dengan ARIMA. Data yang digunakan adalah data kasus Covid-19 di Pakistan. Perbedaan dengan penelitian keempat sama dengan penelitian yang ketiga tetapi pada penelitian keempat data yang digunakan yaitu data pemantauan Sesar Opak metode GNSS tahun 2013 s.d 2018 pada 13 titik

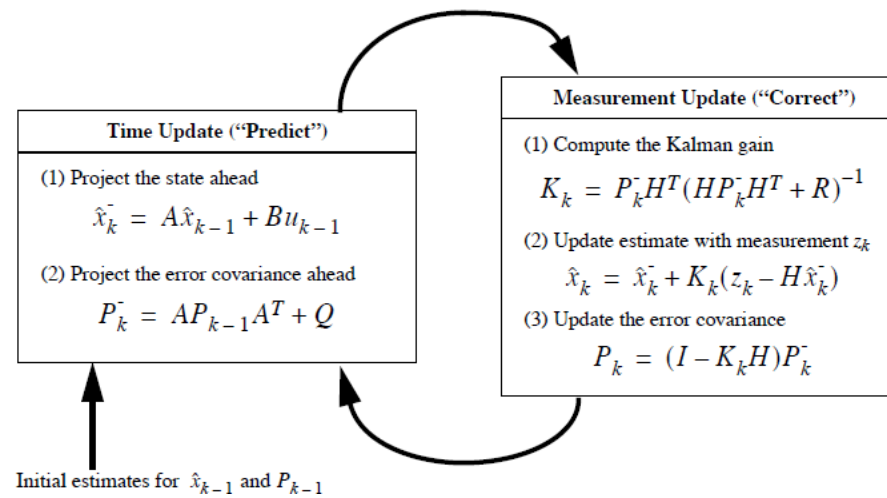
pantau. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar dan referensi dalam menentukan metode prediksi kasus positif covid-19 varian omicron di Indonesia. Selain itu, prediksi jumlah kasus positif Covid-19 varian omicron juga dapat dimanfaatkan untuk menghitung jumlah ruang isolasi yang diperlukan, menghitung jumlah dana Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) untuk membiayai pengobatan pasien positif, dan jumlah dokter dan staf kesehatan yang diperlukan.

Untuk mengetahui Covid-19 Varian Omicron, penulis menggunakan metode Backpropagation dan Kalman Filter. Pada metode Backpropagation memiliki 2 alur, yaitu alur maju dan alur mundur. Arsitektur jaringan metode Backpropagation secara umum dengan menggunakan satu lapisan tersembunyi dengan banyak neuron. Adapun arsitektur jaringan metode Backpropagation secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan Metode Backpropagation Secara Umum

Setelah diperoleh *learning rate* dan momentum, maka hasil tersebut digunakan pada metode Kalman Filter. Algoritma pada Kalman filter merupakan suatu fase kerja pengolahan *state* vektor. Fase kerja ini terdiri dari dua langkah, yaitu: prediksi dan koreksi. Kedua fase kerja ini melakukan perhitungan berulang (*looping*) hingga batas waktu yang ditentukan. Pada tiap fase kerja terdapat rumus perhitungan sendiri untuk mengestimasi *state* vektor. Fase kerja dari Kalman filter dapat dilihat pada gambar 4 (7).



Gambar 3. Fase Kerja Kalman Filter

Kategori Variant of Concern (VOC) ini diartikan sebagai varian virus Corona yang menyebabkan peningkatan penularan serta kematian dan bahkan dapat mempengaruhi efektivitas vaksin. Sedangkan di Indonesia Kementerian Kesehatan RI mengungkapkan temuan virus corona varian omicron ini pada tanggal 27 November 2021 yang diduga dari Warga Negara Indonesia (WNI) yang tiba dari Nigeria. Virus corona varian omicron ini memiliki daya tular lima kali lipat dari varian Delta. Tanggal 4 Januari 2022 Kementerian Kesehatan RI mencatat ada 254 kasus covid-19 akibat penularan virus corona varian omicron. Total kasus Omicron sejak Desember 2021 sampai 12 Februari 2022 adalah 2.980 kasus yang diprediksi puncak kenaikan penularan virus corona varian omicron ini pada awal Maret 2022.

Untuk mengantisipasi adanya lonjakan yang semakin tinggi dan meminimalisir kerugian material maupun immaterial, maka pemerintah perlu melakukan prediksi jumlah pasien terinfeksi untuk menyusun langkah-langkah kesehatan masyarakat dalam mengembangkan pencegahan dan pengendalian terhadap mata rantai COVID-19 varian Omicron. Salah satu data yang diperlukan untuk mencapai keperluan tersebut ialah prediksi kasus positif COVID-19 varian Omicron dengan menggunakan jejak kasus infeksi COVID-19 varian Omicron terdahulu. Kemudian model prediksi dapat dikembangkan dengan menggunakan metode Backpropagation dan metode Kalman filter.

PENUTUP

Kesimpulan

Konsep teknologi dan aplikasi membutuhkan formulasi, dalam hal ini yaitu membandingkan dua metode untuk memprediksi kasus positif Covid-19 Varian Omicron. Dari prediksi yang dilakukan dapat diperoleh data prediksi kasus positif Covid-19 Varian Omicron sehingga dapat dimanfaatkan oleh pihak pemangku kebijakan. Untuk mengetahui hasil yang valid maka digunakan model ruang keadaan yang sesuai untuk data jumlah Covid-19 Varian Omicron dan untuk mengetahui akurasi serta membandingkan metode Backpropagation dengan metode Kalman filter untuk memprediksi kasus positif COVID-19 varian omicron. Penggunaan metode Backpropagation dan Kalman Filter memiliki 2 alur, yaitu alur maju dan alur mundur. Arsitektur jaringan metode Backpropagation secara umum dengan menggunakan satu lapisan tersembunyi dengan banyak neuron, Setelah diperoleh learning rate dan momentum, maka hasil tersebut digunakan pada metode Kalman Filter. Algoritma pada Kalman filter merupakan suatu fase kerja pengolahan state vektor. Fase kerja ini terdiri dari dua langkah, yaitu: prediksi dan koreksi. Kedua fase kerja ini melakukan perhitungan berulang (looping) hingga batas waktu yang ditentukan. Pada tiap fase kerja terdapat rumus perhitungan sendiri untuk mengestimasi state vector.

Saran

Diharapkan kepada pemangku kepentingan dapat memanfaatkan ruang kemajuan teknologi untuk mencari dan menggali data prediksi angka Covid-19 Varian Omicron, karena pemangku kebijakan memegang peranan penting untuk membuat kebijakan yang tidak merugikan masyarakat, untuk itu dibutuhkan metode-metode yang relevan untuk memprediksinya, sehingga dapat menjadi patokan dalam setiap kebijakan yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, F.A.D., Noviyanti. *Prediksi Kasus Covid-19 di Indonesia Menggunakan Metode Backpropagation dan Fuzzy Tsukamoto*. Jurnal Teknologi Informasi. Vol. 4, No. 1 Juni 2020, pp:120-127.
- B. Lagos-Alyazer, L. Padila, J.Mateu dan G. Ferreira. “*A Kalman Filter method for estimation and prediction of spice time data with an autoregressive sturctures.*” J. Stat. Plan Infrence. Vol 203. No. Xxxx, pp. 117-130. 2019. doi: 10.1016/j.jspi2019.03.005.
- Kementerian Kesehatan RI, 2020. *Pedoman dan Pengendalian Corona Virus Disease (COVID-19)*. Gernas, 0-115.
- Sabiq, Henzo. 2020. *Prediksi Kasus Positif Covid-19 Di Indonesia Dengan Menggunakan Metode Backpropagation*. Skripsi.Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.
- Wanto, A., Zarlis, M. and Hartama, D., 2017. *Analysis of Artificial Neural Network Backpropagation Using Conjugate Gradient Fletcher Reeves In The Predicting Process*. JPhCS, 930(1), p.012018.
- World Health Organization, “*Transmission of SARS-CoV-2: implication for infection prevention precautions.*” No. July, pp. 1-10, 2020
- Wiryadinata, R., Okta, Palega. Kalman Filter Sebagai Metode Estimasi untuk Mengukur Kecepatan Kendaraan. Jurnal Teknoin. Vol. 20 No. 4 Desember 2014 : 01-08.