

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virus merupakan salah satu penyebab penyakit menular yang perlu diwaspadai. Dalam 20 tahun terakhir, beberapa penyakit virus menyebabkan epidemi seperti *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus* (SARS-CoV) pada tahun 2002-2003, influenza H₁N₁ pada tahun 2009 dan *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS-CoV) yang pertama kali teridentifikasi di Saudi Arabia pada tahun 2012 (Burhan et al., 2020).

Pada tanggal 31 Desember 2019, Tiongkok melaporkan kasus pneumonia misterius yang tidak diketahui penyebabnya. Dalam tiga hari, pasien dengan kasus tersebut berjumlah 44 pasien dan terus bertambah hingga saat ini berjumlah jutaan kasus. Pada awalnya data epidemiologi menunjukkan 66% pasien berkaitan atau terpajan dengan satu pasar *seafood* atau *live market* di Wuhan, Provinsi Hubei Tiongkok. Sampel isolat dari pasien diteliti dengan hasil menunjukkan adanya infeksi coronavirus, jenis betacoronavirus tipe baru, diberi nama 2019 *novel Coronavirus* (2019-nCoV). Pada tanggal 11 Februari 2020, *World Health Organization* memberi nama virus baru tersebut SARS-CoV-2 dan nama penyakitnya sebagai *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19). Tanda dan gejala umum infeksi COVID-19 antara lain gejala gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk, dan sesak napas. Masa inkubasi rata-rata 5-6 hari dengan masa inkubasi terpanjang 14 hari. Pada kasus COVID-19 yang berat dapat menyebabkan

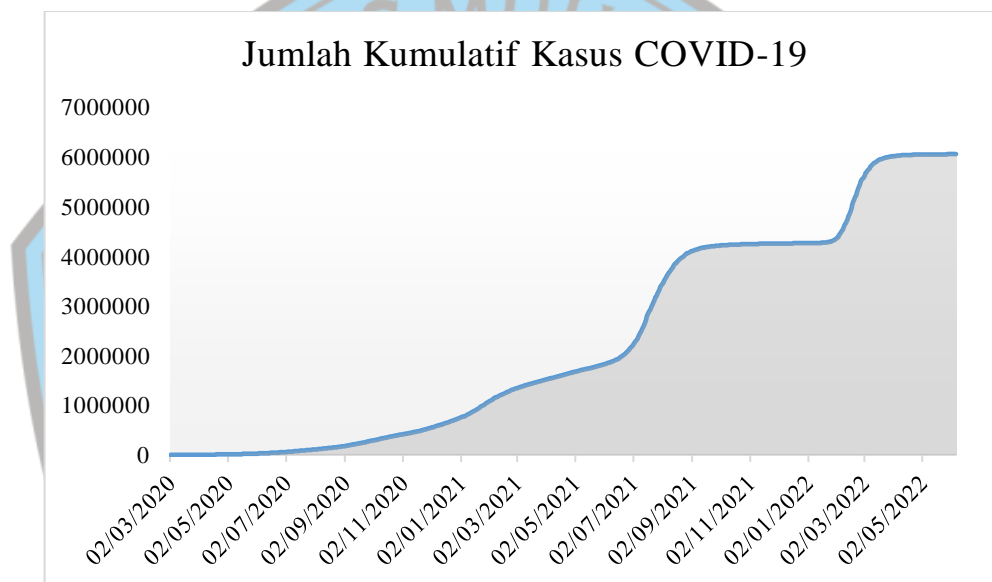
pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian (Kemenkes RI, 2020b).

Virus corona menjadi patogen penyebab utama *outbreak* penyakit pernapasan. Virus ini adalah virus RNA rantai tunggal (*single-stranded RNA*) yang dapat diisolasi dari beberapa jenis hewan, terakhir disinyalir virus ini berasal dari kelelawar kemudian berpindah ke manusia. Pada mulanya transmisi virus ini belum dapat ditentukan apakah dapat melalui antara manusia ke manusia. Jumlah kasus terus bertambah seiring dengan waktu. Akhirnya dikonfirmasi bahwa transmisi pneumonia ini dapat menular dari manusia ke manusia (Burhan et al., 2020).

Penyebaran virus 2019-nCoV sangat cepat hingga ke 204 negara di dunia (Etikasari et al., 2020). Pada tanggal 30 Januari 2020 WHO menetapkan kejadian tersebut sebagai Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD)/*Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) dan pada tanggal 11 Maret 2020, WHO sudah menetapkan COVID-19 sebagai pandemi (Kemendagri, 2020). Peningkatan jumlah kasus berlangsung cukup cepat dan menyebar ke berbagai negara dalam waktu singkat. Sampai dengan tanggal 6 Juni 2022, WHO melaporkan 530.266.292 kasus baru dengan 6.299.364 kasus kematian baru di seluruh dunia.

Indonesia juga menjadi salah satu negara terdampak pandemi COVID-19 (Etikasari et al., 2020). Indonesia melaporkan kasus pertama pada tanggal 2 Maret 2020 atau sekitar 4 bulan setelah kasus pertama di Cina. Kasus pertama di Indonesia pada bulan Maret 2020 sebanyak 2 kasus dan setelahnya pada tanggal 6 Maret ditemukan kembali 2 kasus. Kasus COVID-19 hingga kini terus bertambah. Saat

awal penambahan kasus sebanyak ratusan dan hingga kini penambahan kasus menjadi ribuan. Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia per tanggal 6 Juni 2022 terdapat 6.057.142 kasus positif, 156.604 kasus meninggal dunia, dan 5.896.290 kasus berhasil sembuh. Berikut merupakan grafik perkembangan data harian jumlah kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia sampai dengan tanggal 6 Juni 2022:



Sumber: WHO

Gambar 1.1 Data Kumulatif Kasus COVID-19 di Indonesia

Berdasarkan Gambar 1.1 terlihat bahwa terjadi kenaikan jumlah kumulatif kasus COVID-19 setiap harinya. Meskipun vaksin sudah mulai tersedia, pandemi COVID-19 belum akan segera berakhir. Vaksin COVID-19 sudah tersedia di Indonesia dan dibagikan secara gratis dan bertahap, tapi distribusinya lebih lambat dari rencana. Selain kesulitan distribusi vaksin, golongan yang menolak vaksinasi juga akan menghambat pembangunan *herd immunity* dan penyelesaian pandemi. Virus COVID-19 juga telah bermutasi menjadi beberapa strain baru yang lebih

mudah menular dan dapat menginfeksi kembali orang yang sebelumnya telah sembuh dari COVID-19 sehingga vaksin mungkin tidak seefektif yang diharapkan.

Indonesia sebagai negara berkembang dengan jumlah populasi terbesar nomor 4 di dunia bisa menerima dampak yang sangat besar dari COVID-19 jika pandemi tidak ditangani dengan baik dan berlangsung lama. Pemerintah dan rumah sakit perlu mengantisipasi lonjakan jumlah kasus agar tidak terjadi lonjakan kematian. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu mengantisipasi lonjakan kasus sehingga persiapan bisa lebih matang dan meminimalkan dampaknya adalah dengan melakukan prediksi jumlah kasus COVID-19 (Nur et al., 2022). Model prediksi ini dapat digunakan sebagai proyeksi dan optimisasi bagi pemerintah untuk mengambil kebijakan dan mengevaluasi kebijakan yang ada (Cahyaningsih et al., 2020).

Prediksi adalah kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa depan. Prediksi bisa dilakukan dengan menggunakan data-data masa lalu yang diolah menggunakan metode peramalan (Taylor, 2013). Tujuan dari prediksi adalah untuk menjadi acuan pengambilan keputusan tentang sesuatu yang akan terjadi pada masa yang akan datang yang telah diperkirakan pada saat ini (Esesiawati, 2017).

Penelitian terkait prediksi penyebaran COVID-19 telah banyak dilakukan menggunakan model statistik. Penelitian-penelitian sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh (Singh et al., 2020) tentang Prediksi Pandemi COVID-19 untuk Top 15 Negara Terdampak: Model *Advanced* ARIMA, dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa Model ARIMA dapat memberikan bobot pada masa lampau dan

nilai kesalahan untuk mengoreksi prediksi model. Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh (Perone, 2020) yang membahas tentang Penyebaran dan *Final Size Epidemic* COVID-19 di Italia dengan menggunakan model ARIMA. Alasan utama Gaetano Perone menggunakan model ini adalah mudah diatur dan disesuaikan serta dapat memberikan tren dasar. Penelitian serupa juga telah dilakukan (Alzahrani et al., 2020) yang meneliti tentang Prediksi penyebaran COVID-19 di Saudi Arabia dengan beberapa metode *Autoregressive Model*, *Moving Average*, gabungan keduanya (ARMA), dan ARIMA.

Kasus COVID-19 mengikuti pola tertentu yang mana pola ini berdasarkan pada transmisi yang dinamis dari epidemi. Setiap epidemi di suatu Negara telah muncul dengan segi besaran yang berbeda dari waktu ke waktu, terutama ketika perubahan periode cuaca dan penyebaran virus selama periode tersebut sehingga membentuk pola nonlinear. Petropoulos dan Makridakis menemukan bahwa data COVID-19 di masa lalu tidak akan memberi peran seperti biasa dengan menggunakan analisis perkiraan deret waktu sederhana. Hal ini disebabkan karena meramalkan masa depan epidemi ini jauh lebih sulit karena kasusnya tumbuh secara eksponensial dan datanya tidak linear serta tidak stasioner (Ngurah Diksa, 2021).

Model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) berbasis *Box-Jenkins* adalah model statistik yang banyak digunakan dalam analisis deret waktu, yang mencakup berbagai macam pola, mulai dari deret waktu stasioner hingga non-stasioner dan musiman (periodik). Namun, dalam menangani situasi nonlinear di mana data bukan merupakan fungsi Linear waktu, penggunaan metodologi *Box-Jenkins* tidak tepat (Singh et al., 2020). Kekurangan dari model ARIMA adalah

bersifat linear sehingga tidak dapat menangkap pola-pola non-linear yang terdapat pada *time series*. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan untuk mengatasi pola nonlinear yaitu menggunakan *Neural Network* atau Jaringan Saraf Tiruan (JST) (Zhang et al., 2001).

Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai sistem saraf pada manusia. JST merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi internal dan eksternal yang mengalir pada jaringan tersebut (Afifah, 2011). JST dapat digunakan untuk pemodelan data non-linear yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks dari masukan dan keluaran untuk menemukan pola-pola pada data. Berbagai model JST telah dikembangkan dan diterapkan dalam berbagai aplikasi diberbagai bidang. Salah satu metode dalam Jaringan Saraf Tiruan adalah *Backpropagation* atau propagasi balik. *Backpropagation* merupakan metode pembelajaran terawasi yang digunakan pada jaringan multi-layer dimana penyesuaian bobot dilakukan secara berulang untuk mendapatkan nilai *error* terendah antara hasil prediksi dengan target yang diinginkan (Azhar & Riksakomara, 2017). Metode pelatihan perambatan-balik (*backpropagation*) secara sederhana adalah metode penurunan gradien (*gradient descent*) untuk meminimalkan total galat kuadrat keluaran (Japan et al., 2015).

Backpropagation merupakan metode yang banyak digunakan untuk pengenalan pola-pola yang kompleks. Hal ini terlihat dari kemampuannya dalam megadaptasikan kondisi jaringan dengan data yang diberikan pada proses pembelajaran (*learning*) (Riedmiller & Braun, 1993). Namun dibalik kelebihanannya,

Backpropagation memiliki kelemahan yang menonjol, yaitu kinerja jaringan saraf tiruan *backpropagation* dipengaruhi oleh parameter tingkat pembelajaran dan kompleksitas masalah yang akan dimodelkan. Selain itu, *Backpropagation* cenderung lambat untuk mencapai konvergen dalam mendapatkan akurasi yang optimum, serta memerlukan data *training* yang besar dan optimasi yang digunakan kurang efisien (Wanto, 2018). Oleh karena itu, dibutuhkan algoritma lain agar keakuratan hasil yang didapatkan lebih baik, lebih cepat, dan dapat dipertanggungjawabkan bila dibandingkan dengan hanya menggunakan algoritma *Gradient Descent* saja.

Resilient Backpropagation (Rprop) merupakan algoritma baru yang merupakan modifikasi dari algoritma *Backpropagation* yang dikembangkan untuk mengatasi kelemahan *Backpropagation*. *Resilient Backpropagation* (Rprop) dikembangkan oleh Martin Riedmiller pada tahun 1992. Kelebihan algoritma ini adalah proses pembelajarannya yang lebih cepat, serta tidak mengharuskan untuk menentukan nilai parameter apapun dalam penghitungannya (McCafferey, 2015 dalam (Ervina & Silvi, 2018)).

Pada penelitian sebelumnya menyatakan algoritma *gradient descent* memiliki kecepatan dan akurasi yang baik (Sutikno et al., 2016), sedangkan beberapa penelitian menyatakan algoritma *resilient* memiliki performa yang lebih baik dibanding algoritma lainnya (Abdul & Salman, 2008). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibandingkan algoritma *backpropagation* standar dengan algoritma *resilient* pada proses pembelajaran dalam kemampuan memprediksi jumlah kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia.

Berdasarkan uraian di atas Penulis bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Perbandingan Algoritma *Gradient Descent* dan *Resilient Backpropagation* untuk Memprediksi Data Kumulatif Kasus COVID-19 di Indonesia “.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijabarkan, rumusan masalah yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana gambaran umum data kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia?
2. Bagaimana hasil perbandingan algoritma *Gradient Descent* dan *Resilient Backpropagation* untuk memprediksi jumlah kumulatif kasus COVID-19 di indonesia?
3. Bagaimana prediksi data kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia menggunakan algoritma terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah:

1. Mengetahui gambaran umum gambaran umum data jumlah kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia.
2. Membandingkan algoritma *Gradient Descent* dan *Resilient Backpropagation* untuk memprediksi data kumulatif kasus COVID-19 di indonesia.
3. Memprediksi jumlah kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia menggunakan algoritma terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Pemerintah Indonesia

Membantu dalam mengambil kebijakan untuk mengatasi peningkatan jumlah kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia. Serta dapat membantu menekan atau mengurangi jumlah penyebaran COVID-19.

2. Bagi Peneliti

Menambah dan memperkaya pengetahuan bagi penulis khususnya dan mahasiswa pada umumnya tentang algoritma pelatihan Jaringan Saraf Tiruan..

1.5 Batasan Penelitian

Dari permasalahan yang disebutkan di atas, batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder yaitu data jumlah kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia yang diperoleh secara online melalui laman <https://covid19.who.int>.
2. Metode yang digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan dengan membandingkan algoritma *Gradient Descent* dan *Resilient Backpropagation*.