

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENETAPAN PSBB DI WILAYAH INDONESIA DENGAN MLR DAN SAW

Decision Support System for PSBB Determination in Indonesian Territory with MLR and SAW

Annas Al Amin^{*1}, Muhammad Ichfan Askar², Kusrini³

^{1,2}Universitas Amikom Yogyakarta; Ngringin, Condong Catur, Depok, Sleman, (0274) 884201

³Jurusan Business Intelligence, S2 Informatika Universitas Amikom Yogyakarta, DIY

e-mail: ^{*1}annas.am@students.amikom.ac.id, ²icfan.1237@students.amikom.ac.id,
³kusrini@amikom.ac.id

Abstrak

Virus Corona merupakan virus baru yang bisa menyerang pernafasan manusia dari mulai anak-anak, orang dewasa, sampai lansia. Indonesia salah satu negara yang terkena dampak negatif dari virus ini. Salah satu tindakan yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk mencegah penyebaran virus adalah PSBB. Permasalahannya adalah bagaimana Pemerintah dapat memutuskan penetapan masa berlakunya PSBB pada Kota dan Kabupaten selama 14 hari kedepan dengan cepat dan mudah. Penelitian bertujuan untuk membantu menunjang keputusan Pemerintah Daerah dalam menetapkan masa berlakunya PSBB menggunakan bantuan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), sehingga pada hari sebelumnya pemerintah dapat menyiapkan sebuah rencana untuk melakukan tindakan dalam meminimalisir penyebaran virus corona di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode Multi Linier Regresi (MLR) untuk melakukan prediksi jumlah kasus positif, jumlah kematian, dan membuat alternatif keputusan untuk penetapan masa berlakunya PSBB dengan Simple Additive Weighting (SAW). Pengujian telah dilakukan untuk mengukur error prediksi dari model MLR, rata-rata error prediksi jumlah meninggal dunia sebesar 21.664%, sedangkan error prediksi kasus positif sebesar 61.526%. Berdasarkan hasil pengujian, model MLR yang digunakan dalam SPK layak digunakan dan dapat membantu model SAW dalam menghasilkan alternatif keputusan.

Kata kunci— SPK, SAW, MLR, Data Mining, Machine Learning.

Abstract

Coronavirus is a new virus that can attack human respiration from children, adults, to the elderly. Indonesia is one of the countries affected negatively by this virus. One of the Indonesian government's actions to prevent the spread of the virus is PSBB. The problem is how the Government can decide the validity period of PSBB in Cities and Regencies quickly and easily for the next 14 days. This research aims to help support the Regional Government's decision to determine the validity period of the PSBB using DSS. The previous day the government could prepare a plan to minimize the spread of coronavirus in Indonesia. This research uses an MLR method to predict the number of positive cases, the number of deaths, and make alternative decisions for determining the validity period of PSBB with SAW. Tests have been carried out to measure the prediction error of the MLR model, the average prediction error is 21,664% when predicting the number of deaths, while the error prediction of positive cases is 61,526%. Based on the test results, the MLR model used in the DSS is feasible and can assist the SAW model to generate alternative decisions.

Keywords— DSS, SAW, MLR, Data Mining, Machine Learning.

1. PENDAHULUAN

Virus Corona merupakan jenis virus baru yang bisa menyerang pernafasan manusia, virus ini dapat dengan mudah menular ke manusia dari mulai anak-anak, orang dewasa, sampai lansia. Indonesia merupakan salah satu negara yang terkena dampak negatif dari virus corona ini, sampai bulan desember 2020 ini tercatat total kasus positif mencapai 672.000 orang, dan 20.805 orang meninggal dunia karena dampak infeksi virus ini. Berbagai macam tindakan telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk mencegah penyebaran virus ini, salah satunya adalah Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). PSBB merupakan salah satu upaya pemerintah dalam membatasi aktivitas masyarakat di luar rumah pada wilayah tertentu untuk meminimalisir resiko penyebaran virus corona yang sampai saat ini semakin meluas [1]. Penetapan PSBB ini diterapkan jika terdapat suatu wilayah yang diduga terkena dampak virus yang cukup parah, PSBB berlaku selama 14 hari setelah diterbitkannya surat keputusan Kementerian Kesehatan dan dapat diperpanjang dengan melihat kondisi perkembangan kasus positif dan kematian pada wilayah tersebut. Dalam menerapkan PSBB pada suatu wilayah ini terdapat satu permasalahan yang muncul yaitu bagaimana Pemerintah dapat memutuskan penetapan masa berlakunya PSBB pada Kota dan Kabupaten selama 14 hari kedepan dengan cepat dan mudah.

Penelitian ini menggunakan kombinasi metode Multi Linier Regressi (MLR) dan Simple Additive Weighting (SAW) untuk melakukan prediksi jumlah kasus positif, jumlah kematian dan membuat alternatif keputusan untuk penetapan masa berlakunya PSBB. MLR merupakan metode statistik yang digunakan untuk memprediksi sebuah nilai pada satu variabel dependent berdasarkan beberapa masukan dari variabel independent [2]. Model regresi memiliki banyak varian, seperti polinomial regresi, regresi bertahap, regresi ridge, dan regresi linier [3, 4].

Banyak peneliti lain yang sudah menggunakan metode MLR untuk menyelesaikan kasus prediksi, lalu metode SAW untuk menghasilkan alternatif keputusan dalam menunjang keputusan suatu manajer dalam menyelesaikan suatu masalah. Dimulai dari peneliti pertama [5] menggunakan MLR untuk memprediksi kasus baru COVID-19 dan kematian baru berdasarkan data 12 Mei sampai 10 Juni 2020 di Ethiopia. Peneliti melakukan analisis korelasi dari masing-masing variabel yang digunakan untuk memprediksi kasus baru dan jumlah kematian untuk menyeleksi variabel yang cocok digunakan untuk prediksi, didapatkan variabel jumlah hari, jumlah tes laboratorium, dan jumlah kasus baru dari kota Addis Ababa untuk digunakan dalam prediksi kasus baru. Variabel jumlah hari, tes laboratorium harian, dan kasus baru dari kota Addis Ababa secara signifikan dapat memprediksi kasus baru COVID-19 pada tingkat signifikansi 5%, 10%, dan 1% dengan prediksi peningkatan 135, 503, dan 881 ketika memasuki hari ke 100. Variabel jumlah hari, dan pemulihan baru secara signifikan memprediksi kematian baru akibat COVID-19 pada tingkat signifikansi 10% dan 1% dengan jumlah kematian diperkirakan 6 dan 79 ketika memasuki hari ke 100.

Peneliti kedua [6] menggunakan model SIR (Susceptible Infected Recovered) untuk melakukan pemodelan terhadap penyebaran epidemik virus Covid-19 di Kalimantan, dimana hasil prediksi yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan tindakan secara tepat dan meminimalkan dampak dari resiko epidemik wabah COVID-19. Pada model yang diusulkan peneliti terdapat 3 variabel yang mewakili data yang digunakan, pertama Susceptible yaitu jumlah orang yang berpotensi terkena penyakit, kedua Infected yaitu jumlah orang yang terinfeksi, dan ketiga Recovered yaitu jumlah orang yang mempunyai imun terhadap penyakit. Hasil pemodelan dengan menggunakan SIR pada kawasan regional Kalimantan sangat membantu melihat pola pergerakan sebaran berbasis data aktual. Optimasi pada data aktual di komputasi dengan SIR model menjadi sangat penting untuk mendapatkan prediksi yang akurat. Disamping SIR model, penelitian ini juga mencoba melakukan pemodelan Herd Immunity di kawasan Kalimantan, yang nantinya akan dapat memprediksi jumlah atau kelompok orang yang mampu bertahan terhadap pandemi Covid-19 berdasarkan prediksi dengan SIR model.

Terdapat peneliti ketiga [7] yang hanya menggunakan SPK untuk pemberlakuan PSBB dengan metode Topsis. Peneliti menggunakan lima kriteria yaitu kepadatan penduduk, aktifitas penduduk, jumlah pasien positif, jumlah pasien dalam pemantauan, dan jumlah orang dalam pengawasan di setiap Kota. Peneliti juga membangun SPK dan melakukan pengujian menggunakan data aktual alternatif pada setiap kriteria yang diambil dari website Pemerintah info covid-19 di

Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan hasil pengujian, SPK dapat memproses alternatif keputusan dengan waktu yang cepat, efektif, dan efisien dibandingkan dengan memprosesnya secara manual.

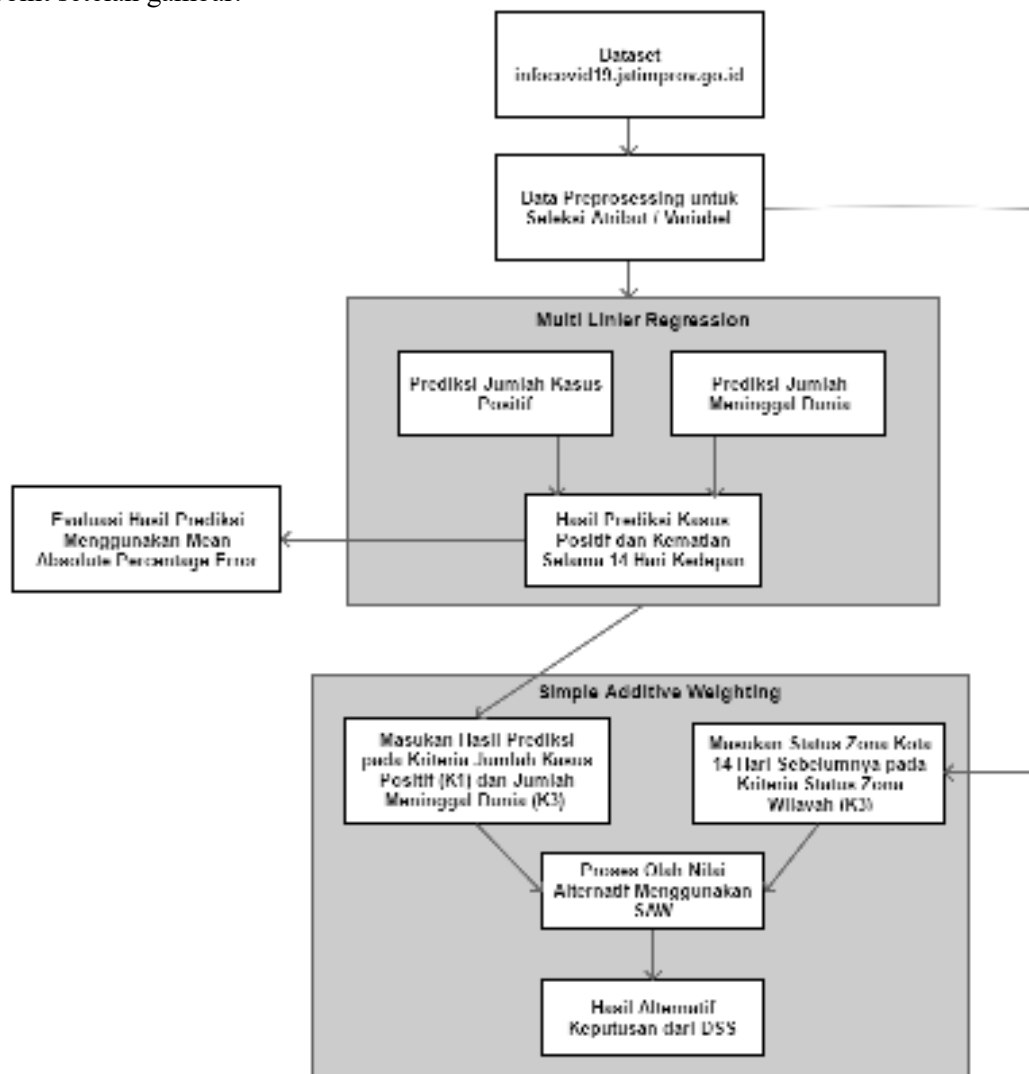
Prediksi untuk kasus Covid-19 juga dilakukan oleh peneliti keempat [8] menggunakan salah satu metode MLR. Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan prediksi jumlah kasus positif dan kematian karena Covid-19 menggunakan dataset yang tersedia dari wilayah negara yang paling buruk terkena dampak virus kurun waktu 1 dan 2 minggu, sehingga dapat membantu Pemerintah dan Rumah Sakit untuk mencegah penyebaran virus Covid-19. Penelitian ini menggunakan 2 variabel independent yaitu jumlah kasus positif dan jumlah kematian untuk memprediksi 4 variabel dependent yaitu prediksi jumlah kasus positif, jumlah kematian selama 1 dan 2 minggu kedepan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode MLR yang diusulkan peneliti mempunyai akurasi yang cukup bagus dalam memprediksi jumlah kasus positif dan kematian selama 1 sampai 2 minggu dengan nilai statistik R-Squared 0,992. Terdapat peneliti lain [9] yang juga melakukan penelitian untuk memprediksi jumlah kematian akibat virus Covid-19 menggunakan model Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Linier Regressi. Peneliti menggunakan dataset dari DataHub-Novel Coronavirus dari tanggal 22 Januari sampai dengan 29 Juni 2020. Sebelumnya peneliti telah menganalisis korelasi antara kematian dan semua atribut yang terkait. Model ARIMA digunakan untuk menjelaskan pengaturan waktu tertentu yang tergantung pada kualitas kesalahan prediksi sebelumnya agar kondisi tersebut bisa dimanfaatkan untuk memprediksi nilai di masa depan. Model dievaluasi menggunakan koefisien korelasi atribut seperti MAE, MSE, RMSE, dan MAPE, rata-rata presentasi kesalahan validasi model sebesar 99,09%. Lalu model ARIMA digunakan untuk menghasilkan auto arima SARIMAX, plot sisa auto arima, model ARIMA, dan plot prediksi sesuai dengan data training. Hasilnya menunjukkan bahwa jumlah kematian akibat Covid-19 diperkirakan akan menurun setelah 2 Mei 2020, informasi ini dapat membantu Pemerintah dan Dokter untuk mempersiapkan rencana kedepannya. Berdasarkan hasil prediksi jangka pendek, metode yang diusulkan peneliti dapat digunakan untuk prediksi jumlah kematian dalam jangka panjang.

Dari semua penelitian yang sudah dibahas, kebanyakan peneliti hanya menggunakan satu metode Machine Learning (ML) saja untuk melakukan prediksi dalam menyelesaikan kasus Covid-19. Terdapat juga peneliti yang hanya menggunakan model SPK saja tanpa menambahkan metode ML untuk membantu proses pengolahan datanya. Perbedaan dengan penelitian ini adalah menggunakan kombinasi metode ML, SPK yaitu MLR dan SAW untuk membantu Pemerintah Daerah dalam menetapkan masa berlakunya PSBB pada beberapa Kota atau Kabupaten di Indonesia. Metode MLR digunakan untuk memprediksi jumlah kasus positif dan kematian pada 14 hari kedepan, sedangkan metode SAW digunakan untuk menghasilkan alternatif keputusan berdasarkan masukan dari prediksi kasus positif, kematian pada 14 hari kedepan dan status zona wilayah pada hari 14 hari sebelumnya. Penelitian ini menggunakan model regresi linier berganda yang menggunakan 2 variabel independent untuk memprediksi nilai pada variabel dependent yang merepresentasikan jumlah kasus positif dan kematian pada Kota atau Kabupaten di Indonesia. Setelah melakukan prediksi jumlah kasus positif dan jumlah kematian pada wilayah tertentu, selanjutnya data tersebut akan menjadi masukan untuk sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode SAW untuk diolah sehingga menghasilkan alternatif keputusan. SAW merupakan salah satu metode penjumlahan terbobot yang mempunyai konsep dasar mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternatif pada semua kriteria [10]. Kriteria yang digunakan untuk menghasilkan alternatif keputusan dalam penetapan PSBB pada suatu wilayah nanti meliputi Jumlah Kasus Positif (K1), Jumlah Meninggal Dunia (K2), dan Status Zona Wilayah (K3). Kriteria ini digunakan karena berdasarkan persyaratan dan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 9 Tahun 2020 BAB II Pasal 2 tentang PSBB. Lalu alternatif yang digunakan untuk menghasilkan keputusan nanti adalah Kota dan Kabupaten pada beberapa Provinsi di Indonesia, sehingga keluaran dari SPK nanti merupakan beberapa pilihan alternatif Kota atau Kabupaten yang bisa digunakan untuk menunjang keputusan Pemerintah Daerah dalam menetapkan PSBB selama 14 hari kedepan.

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk membantu menunjang keputusan Pemerintah Daerah dalam menetapkan masa berlakunya PSBB pada suatu Kota atau Kabupaten di Indonesia menggunakan bantuan SPK, sehingga pemerintah bisa menyiapkan sebuah rencana pada hari sebelumnya untuk melakukan tindakan dalam meminimalisir penyebaran virus corona di beberapa Kota atau Kabupaten di Provinsi Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Proses pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, untuk detail keseluruhan alur penelitian bisa dilihat pada Gambar 1, masing-masing tahapan pada gambar ini akan dijelaskan pada sub point setelah gambar.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 Dataset

Tahap pertama pada Gambar 1 adalah mengumpulkan dataset yang diambil dari website infocovid19.jatimprov.go.id. Dataset ini berisi data harian beberapa Kota dan Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Indonesia yang terkena dampak Covid-19 dari mulai bulan Februari sampai Desember 2020. Provinsi ini dipilih karena menjadi salah satu yang paling parah terkena dampak virus Covid-19 di Indonesia, untuk Kota dan Kabupaten yang dipakai untuk penelitian ini adalah Kabupaten Bojonegoro, Jember, Situbondo, Kediri, dan Kota Malang. Lalu untuk detail Kriteria bisa dilihat pada Tabel 1. Khusus kriteria K3 terdapat parameter nilainya jika zona wilayah pada 14 hari sebelumnya hijau maka nilainya 1, kuning 2, oranye 3, merah 4, dan hitam 5.

Tabel 1. Detail Kriteria

No	Kriteria	Bobot	Jenis
1	Jumlah Kasus Positif (K1)	0,4	Benefit

2	Jumlah Meninggal Dunia (K2)	0,4	Benefit
3	Status Zona Wilayah (K3)	0,2	Benefit

2.2 Preprocessing Data

Setelah selesai mengumpulkan dataset, selanjutnya tahap kedua pada Gambar 1 dilakukan tahap preprocessing data yaitu dengan melakukan data selection untuk menyeleksi variabel atau atribut yang digunakan untuk proses training menggunakan Multi Linier Regression. Variabel yang digunakan untuk prediksi jumlah kasus positif yaitu hari, dan jumlah spesimen dites, lalu untuk memprediksi jumlah meninggal dunia menggunakan hari, dan jumlah kasus positif. Setiap variabel yang sudah diseleksi pada masing-masing Kota dan Kabupaten diambil selama 14 Hari.

2.3 Multi Linier Regression (MLR)

MLR merupakan salah satu metode statistik dalam Machine Learning yang digunakan untuk proses regresi atau prediksi variabel dependent menggunakan lebih dari satu variabel independent, fungsinya untuk menguji apakah terdapat hubungan sebab akibat antara variabel independent (X) terhadap variabel akibat (Y) [11]. Pada tahap 3 di Gambar 1 data yang digunakan untuk proses training ini menggunakan variabel Hari (X1) dan Jumlah Spesimen Dites (X2) untuk proses prediksi Jumlah Kasus Positif (Y), sedangkan untuk prediksi JumlahA Kematian (Y) menggunakan variabel Hari (X1) dan Jumlah Kasus Positif (X2). Proses prediksi dilakukan selama 14 hari menyesuaikan dengan batas waktu berlakunya PSBB, keluaran dari proses ini adalah prediksi Jumlah Kasus Positif dan Meninggal Dunia pada setiap Kota dan Kabupaten di Jawa Timur selama 14 hari kedepan. Rumus dari metode MLR yang digunakan pada penelitian ini bisa dilihat pada Persamaan 1 [12, 13].

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (1)$$

Variabel a merupakan konstanta, variabel b_1 b_2 merupakan koefisien regresi berupa nilai peningkatan atau penurunan yang ditimbulkan oleh prediktor, lalu X_1X_2 merupakan variabel independent yang merepresentasikan attribut Hari (X1), Jumlah Spesimen Dites (X2), Jumlah Kasus Positif (X2), dan Y adalah variabel dependent yang merepresentasikan prediksi jumlah kasus positif dan meninggal dunia.

2.4 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW merupakan salah satu metode perangkingan dalam SPK untuk melakukan penjumlahan terbobot dari nilai alternatif pada semua kriteria [14]. Pada tahap 4 di Gambar 1, setelah mendapatkan hasil prediksi jumlah kasus positif dan jumlah kematian pada masing-masing Kota dan Kabupaten selama 14 hari kedepan, selanjutnya data tersebut akan menjadi masukan untuk diproses dengan model SPK, untuk hasil prediksi jumlah kasus positif akan menjadi masukan untuk olah nilai alternatif pada kriteria Jumlah Kasus Positif (K1), lalu hasil prediksi jumlah meninggal dunia masukan untuk kriteria Jumlah Meninggal Dunia (K3), dan untuk kriteria Status Zona Wilayah (K3) diambil dari dataset pada 14 hari sebelumnya. Tahap pertama pada metode SAW dilakukan perhitungan Matrix Ternormalisasi R, untuk rumusnya bisa dilihat pada Persamaan 2 [15].

$$r_{ij} = \pi \left\{ \frac{X_{ij}}{\frac{MaxX_{ij}}{MinX_{ij}}} \right\} \quad (2)$$

Variabel r_{ij} merupakan matrix ternormalisasi R, X_{ij} nilai alternatif pada setiap kriteria, dan $MaxX_{ij}$ nilai alternatif terbesar pada masing-masing kriteria jika jenis kriteria benefit, dan $MinX_{ij}$ nilai alternatif terkecil pada masing-masing kriteria jika jenis kriteria cost. Setelah selesai melakukan perhitungan Matrix Ternormalisasi R, selanjutnya melakukan perhitungan Matrix Ternormalisasi Terbobot (A) yang rumusnya bisa dilihat pada Persamaan 3 [15].

$$a_{ij} = w_i r_{ij} \quad (3)$$

Variabel a_{ij} merupakan matrix ternormalisasi terbobot, w_i adalah bobot masing-masing kriteria, dan r_{ij} adalah nilai alternatif yang didapatkan dari proses perhitungan nilai Matrix Ternormalisasi R sebelumnya. Setelah selesai melakukan perhitungan Matrix Ternormalisasi Terbobot (A), langkah terakhir adalah menghitung preferensi alternatif (V_i) dengan menjumlahkan hasil nilai Matrix Ternormalisasi Terbobot (A) setiap alternatif pada semua kriteria, untuk rumus perhitungan nilai preferensi alternatif bisa dilihat pada Persamaan 4 [15].

$$V_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (4)$$

Variabel V_i merupakan nilai preferensi alternatif berdasarkan hasil penjumlahan nilai alternatif ternormalisasi terbobot (A) pada semua kriteria yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah selesai melakukan perhitungan nilai preferensi alternatif ini didapatkan keluaran berupa alternatif keputusan yang bisa digunakan untuk menunjang keputusan Pemerintah Daerah dalam menetapkan masa berlakunya PSBB pada beberapa Kota dan Kabupaten di Indonesia selama 14 hari kedepan.

2.5 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kesalahan prediksi atau error prediksi (*forecast error*) pada kasus *Forecasting*. Pada tahap terakhir di Gambar 1, hasil dari prediksi Jumlah Kasus Positif dan Meninggal Dunia selama 14 hari menggunakan metode MLR akan diukur error prediksinya menggunakan MAPE. Teknik ini diterapkan dengan menggunakan penjumlahan data aktual kasus positif dan meninggal dunia dikurangi dengan hasil prediksi kasus positif dan meninggal dunia lalu dibagi dengan data aktualnya lagi, kemudian merata-rata kesalahan persentase absolute tersebut dengan membaginya sebanyak jumlah data hari yang dipakai yaitu 14 lalu dikalikan 100. MAPE merupakan pengukuran kesalahan prediksi dengan menghitung ukuran presentase error prediksi antara data aktual dengan data hasil prediksi [16]. Rumus MAPE dapat dilihat pada Persamaan 5 [16, 17].

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i - \hat{x}_i}{x_i} \right| \quad (5)$$

Variabel x_i merupakan data aktual yang diambil dari dataset, dan $\hat{x}_i$ merupakan data hasil prediksinya, masing-masing data aktual dan prediksi diambil dari variabel Jumlah Kasus Positif dan Meninggal Dunia selama 14 hari.

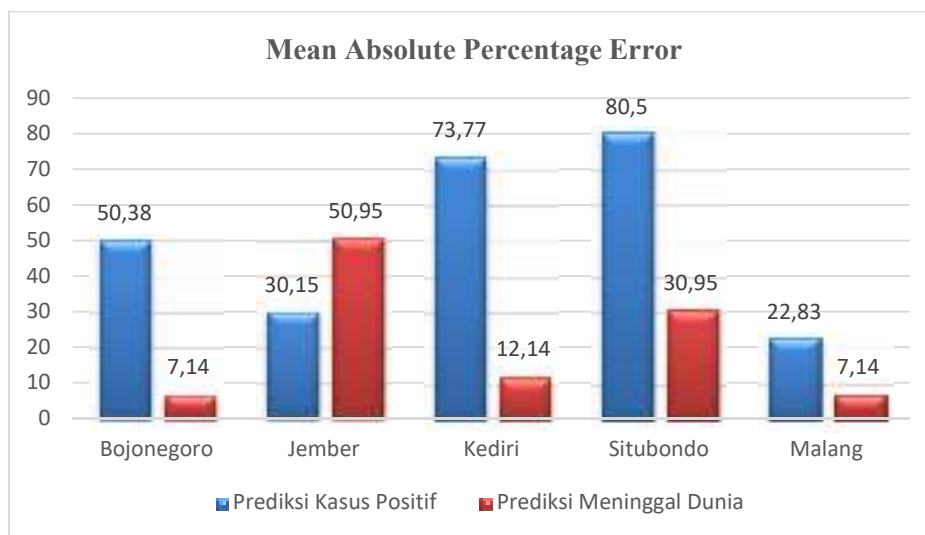
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian performa model MLR, sebelum melakukan proses pengujian dataset akan dibagi menjadi data training 50% dan testing 50%. Data training diambil dari dataset mulai tanggal 03-16 November 2020, sedangkan data testing diambil dari tanggal 17 sampai 30 November 2020. Variabel yang dipakai untuk proses pengujian error prediksi model MLR dalam memprediksi Jumlah Kasus Positif (Y) adalah Hari (X1), dan Jumlah Spesimen Dites (X2), lalu untuk prediksi Jumlah Meninggal Dunia (Y) menggunakan variabel Hari (X1), dan Jumlah Kasus Positif (X2). Kota dan Kabupaten yang dipakai untuk proses pengujian performa model MLR adalah Kabupaten Bojonegoro, Jember, Situbondo, Kediri, dan Kota Malang. Pada Tabel 2 ditampilkan sampel detail data training dan testing pada Kabupaten Bojonegoro untuk proses pengujian prediksi jumlah kasus positif dan meninggal dunia, detail pembagian data training dan testing ini juga sama jumlahnya untuk sisa 4 Kabupaten dan Kota lainnya.

Tabel 2. Data Training dan Testing Kabupaten Bojonegoro

Data Training				Data Testing			
Hari-ke	Spesimen Dites	Kasus Positif	Meninggal Dunia	Hari-ke	Spesimen Dites	Kasus Positif	Meninggal Dunia
3	6	6	0	17	0	1	0
4	13	6	1	18	0	0	0
5	9	6	0	19	11	11	0
6	9	6	0	20	6	6	1
7	5	5	1	21	11	11	0
8	4	4	0	22	6	6	0
9	4	4	0	23	7	7	1
10	7	5	0	24	4	4	0
11	0	0	0	25	8	8	1
12	14	6	1	26	10	10	0
13	7	6	1	27	4	4	0
14	5	5	1	28	6	6	1
15	0	0	0	29	5	5	0
16	4	4	0	30	5	5	1

Setelah pembagian data training dan testing selesai dilakukan, selanjutnya melakukan proses pengujian performa model MLR menggunakan MAPE yang mempunyai rentang nilai error prediksi dari mulai dari 1 sampai 100 %, semakin kecil nilai error prediksi maka akurasi model akan semakin baik, sebaliknya jika semakin besar nilai error prediksi maka akurasi model semakin buruk. Hasil pengujian performa model MLR untuk prediksi jumlah kasus positif dan meninggal dunia bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Error Prediksi Model MLR

Berdasarkan hasil pengujian error prediksi dari performa model MLR pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pengujian untuk prediksi pada tanggal 17 sampai 30 November 2020, model MLR mendapatkan nilai error prediksi terkecil saat melakukan prediksi meninggal dunia pada Kabupaten Bojonegoro dan Kota Malang dengan nilai MAPE 7,14%, sedangkan nilai error prediksi terbesar didapatkan saat melakukan prediksi kasus positif pada Kabupaten Situbondo dengan nilai MAPE 80,5%. Artinya model MLR memiliki performa akurasi yang bagus ketika memprediksi Jumlah Meninggal Dunia selama 14 hari.

Setelah melakukan prediksi jumlah kasus positif dan meninggal dunia, selanjutnya dilakukan proses perhitungan nilai alternatif metode SAW menggunakan sampel data training pada Tabel 2 pada 5 Kabupaten, jumlah hasil prediksi selama 14 hari untuk kasus positif dimasukan pada Kriteria 1, lalu jumlah prediksi kematian dimasukan kedalam Kriteria 2, sedangkan Kriteria 3 masukan nilainya dari status zona wilayah pada 14 hari sebelumnya yang diambil dari dataset, setelah itu dikonversikan kedalam nilai numeric. Detail nilai alternatif pada 5 Kota dan Kabupaten bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Detail Nilai Alternatif

No	Alternatif	Kasus Positif (K1)	Meninggal Dunia (K2)	Status Zona Wilayah (K3)
1	Bojonegoro	44	16	3 (Zona Oranye)
2	Jember	544	23	4 (Zona Merah)
3	Situbondo	20	22	3 (Zona Oranye)
4	Malang	83	8	4 (Zona Merah)
5	Kediri	210	16	4 (Zona Merah)

Setelah selesai memasukan nilai alternatif dari hasil jumlah prediksi selama 14 hari menggunakan data training untuk kriteria 2,3 dan kriteria 3 yang diambil dari dataset 14 hari sebelumnya, selanjutnya melakukan proses perhitungan matrix ternormalisasi R berdasarkan rumus pada Persamaan 2 dan matrix ternormalisasi terbobot pada Persamaan 3, hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Matrix Ternormalisasi R

No	Alternatif	Kasus Positif (K1)	Meninggal Dunia (K2)	Status Zona Wilayah (K3)
1	Bojonegoro	0,08088235	0,695652	0,75
2	Jember	1	1	1
3	Situbondo	0,03676471	0,956522	0,75
4	Malang	0,15257353	0,347826	1
5	Kediri	0,38602941	0,695652	1

Tabel 5. Matrix Ternormalisasi Terbobot

No	Alternatif	Kasus Positif (K1)	Meninggal Dunia (K2)	Status Zona Wilayah (K3)
1	Bojonegoro	0,03235294	0,278261	0,15
2	Jember	0,4	0,4	0,2
3	Situbondo	0,01470588	0,382609	0,15
4	Malang	0,06102941	0,13913	0,2
5	Kediri	0,15441176	0,278261	0,2

Langkah terakhir adalah melakukan perangkingan dengan menghitung nilai preferensi alternatif berdasarkan rumus pada Persamaan 4 untuk mendapatkan Alternatif Keputusan, hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Alternatif Keputusan

Ranking	Alternatif	Nilai Preferensi (Vi)
1	Jember	1
2	Kediri	0,63267263
3	Situbondo	0,54731458
4	Bojonegoro	0,46061381
5	Malang	0,40015985

Berdasarkan hasil Alternatif Keputusan pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa setelah dilakukan proses perhitungan nilai alternatif dengan metode SAW menggunakan data training selama 14 hari dari tanggal 3 sampai 16 November 2020 berhasil mendapatkan Alternatif Keputusan yang bisa digunakan untuk menunjang keputusan Pemerintah Daerah dalam menetapkan PSBB selama 14 hari menggunakan bantuan Sistem Pendukung Keputusan. Perlu diketahui bahwa keluaran Alternatif Keputusan dari SPK ini tidak untuk menggantikan keputusan dari Pemerintah tetapi hanya digunakan untuk menunjang keputusan Pemerintah Daerah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian performa model MLR yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa performa model MLR menghasilkan rata-rata nilai error prediksi terkecil saat melakukan prediksi kematian sebesar 21,664% dan rata-rata nilai error prediksi terbesar saat melakukan prediksi kasus positif sebesar 61,526%. Berdasarkan hasil pengujian, model MLR yang digunakan dalam SPK ini layak untuk digunakan dan dapat membantu model SAW untuk proses pengolahan datanya sehingga menghasilkan alternatif keputusan. Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat pada penelitian ini diharapkan dapat membantu menunjang keputusan Pemerintah Daerah untuk menetapkan masa berlakunya PSBB pada Kota dan Kabupaten di Indonesia selama 14 hari kedepan dengan cepat, dan mudah sehingga pada hari sebelumnya pemerintah dapat menyiapkan sebuah rencana untuk melakukan sebuah tindakan dalam meminimalisir penyebaran virus corona di Indonesia.

5. SARAN

Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat pada penelitian ini baru dilakukan pengujian fungsionalitas pada 2 fitur inti yang sudah berfungsi yaitu untuk Prediksi dan menghasilkan Alternatif Keputusan, namun pengujian fungsionalitas ini baru berhasil dilakukan oleh peneliti dan masih belum diuji secara langsung oleh Pemerintah, namun untuk penelitian selanjutnya akan dilakukan penyempurnaan sistem dengan melengkapi fitur lain yang belum terdapat pada sistem sehingga ketika dilakukan pengujian fungsionalitas langsung oleh Pemerintah Daerah SPK sudah siap untuk digunakan dilapangan, dan nantinya juga akan dilakukan pengujian untuk mengevaluasi alternatif keputusan yang dihasilkan oleh SPK.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Lin, Y. Fu, X. Jia, S. Ding, Y. Wu, and Z. Huang, "Discovering correlations between the COVID-19 epidemic spread and climate," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 17, no. 21, pp. 1–14, 2020, doi: 10.3390/ijerph17217958.
- [2] D. G. Lakshmi and A. Professor, "Covid-19 pandemic Analysis using Regression," *medRxiv*, p. 2020.10.08.20208991, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1101/2020.10.08.20208991>.
- [3] H. A. Parhusip, "Study on COVID-19 in the World and Indonesia Using Regression Model of SVM, Bayesian Ridge and Gaussian," *J. Ilm. Sains*, vol. 20, no. 2, p. 49, 2020, doi: 10.35799/jis.20.2.2020.28256.
- [4] L. L. Liang, C. H. Tseng, H. J. Ho, and C. Y. Wu, "Covid-19 mortality is negatively associated with test number and government effectiveness," *Sci. Rep.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-68862-x.
- [5] E. Ezalia *et al.*, "Regression Models for Predictions of COVID-19 New Cases and New Deaths

- Based on May/June Data in Ethiopia,” *Orphanet J. Rare Dis.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020, doi: 10.1155/2010/706872.
- [6] R. Teguh, A. S. Sahay, and F. F. Adji, “Pemodelan Penyebaran Infeksi Covid-19 Di Kalimantan, 2020,” *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 171–178, 2020, doi: 10.47111/jti.v14i2.1229.
- [7] I. Rizaldy, “Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Penentuan Kabupaten yang Terkena Corona Virus Disease19 (Covid19) Untuk Pemberlakuan Sistem Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dengan Menggunakan Metode Topsis,” vol. 19, 2020, doi: 10.31227/osf.io/eqtym.
- [8] R. Suganya, R. Arunadevi, and B. Seyed M, “COVID-19 Forecasting using Multivariate Linear Regression,” pp. 1–17, 2020, [Online]. Available: <https://assets.researchsquare.com/files/rs-71963/v1/102422e1-baf2-41e4-812e-a3dcd1831aa9.pdf>.
- [9] V. Chaurasia and S. Pal, “COVID-19 Pandemic: ARIMA and Regression Model-Based Worldwide Death Cases Predictions,” *SN Comput. Sci.*, vol. 1, no. 5, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1007/s42979-020-00298-6.
- [10] E. Ismanto and N. Effendi, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.33372/stn.v3i1.208.
- [11] S. Rath, A. Tripathy, and A. R. Tripathy, “Prediction of new active cases of coronavirus disease (COVID-19) pandemic using multiple linear regression model,” *Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev.*, vol. 14, no. 5, pp. 1467–1474, 2020, doi: 10.1016/j.dsx.2020.07.045.
- [12] I. Budiman and A. N. Akhlakulkarimah, “Aplikasi Data Mining Menggunakan Multiple Linear Regression Untuk Pengenalan Pola Curah Hujan,” *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 02, no. 01, pp. 34–44, 2015.
- [13] M. Zunaidi, A. H. Nasyuha, and S. M. Sinaga, “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pertumbuhan Jumlah Penderita Human Immunodeficiency Virus (HIV) Menggunakan Metode Multiple Linier Regression (Studi Kasus Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara),” vol. 3, no. 1, pp. 137–147, 2020.
- [14] P. D. Larasati and A. Irawan, “Application For Lecturer Recruitment Using Simple Additive Weighting (SAW) Method Case Study : TanriAbeng University Jakarta,” vol. 3, no. 1, pp. 15–20, 2020.
- [15] S. Wulandari and A. P. Wibowo, “DEVELOPMENT OF SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING) METHOD FOR DECISION SUPPORT SYSTEM OF SEMBAKO PRICE CONTROL (Case Study of the Office of Agriculture , Fisheries and Forestry , Sleman Regional Government),” *Int. J. Eng. Technol. Nat. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2019.
- [16] K. Al Dhaheri, W. L. Woon, and Z. Aung, “Wind speed forecasting using statistical and machine learning methods: A case study in the UAE,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 10691 LNAI, no. November 2017, pp. 107–120, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-71643-5_10.
- [17] U. Khair, H. Fahmi, S. Al Hakim, and R. Rahim, “Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 930, no. 1, 2017, doi: 10.1088/1742-6596/930/1/012002.

- [18] G. F. Fitri, F. Agustina, and R. Marwati, "PENERAPAN METODE GREY SYSTEM PADA PERAMALAN PRODUK OLEFINS (Studi Kasus PT . Chandra Asri Petrochemical Tbk)," *EurekaMatika*, vol. 2, pp. 52–63, 2018.