



Prediksi dinamika pandemi di pulau Jawa menggunakan metode Moving Average dan Knowledge Growing System

Pandemic dynamics prediction in Java using the Moving Average and the Knowledge Growing System methods

Arwin Datumaya Wahyudi Sumari^{1,2)}, Dimas Rossiawan Hendra Putra^{1*)}, , Muhammad Bisri Musthofa¹⁾, Ngat Mari¹⁾

¹⁾Program Studi Magister Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno Hatta No.9, Malang, Jawa Timur, Indonesia 65141

²⁾Program Studi Teknologi Persenjataan, Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan
Integrated Peace and Security Center (IPSC), Sentul, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 10430

A. D. W. Sumari, D. R. H. Putra, M. B. Musthofa, and N. Mari, "Prediksi dinamika pandemi di Pulau Jawa menggunakan metode Moving Average dan Knowledge Growing System," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 31-40, 2021. doi: [10.14710/jtsiskom.2020.13779](https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2020.13779)

Abstract – This study aims to analyze the comparative performance of pandemic dynamics prediction methods on the island of Java, based on data from March to May 2020 covering the provinces of DKI Jakarta, West Java, Central Java, DI Yogyakarta, and East Java. The prediction uses Knowledge Growing System (KGS) and time series models, namely Single Moving Average (SMA) and Exponential Moving Average (EMA). Based on the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) computational results, the EMA method produces a lower error rate than the SMA method with 47.94 % on average. The KGS prediction with a Degree of Certainty (DoC) produced a trend analysis that the pandemic dynamics in DKI Jakarta province will decrease gradually if the current policy is still implemented. Whereas in the other provinces, the KGS predicted the pandemic dynamics trends will still increase.

Keywords – knowledge growing system; moving average; pandemic; prediction

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kinerja metode-metode komputasi untuk memprediksi dinamika pandemi di Pulau Jawa berdasarkan data-data antara bulan Maret-Mei 2020 yang mencakup Provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur. Prediksi dilakukan menggunakan tiga metode, yaitu Knowledge Growing System (KGS) dan model deret waktu, yaitu Single Moving Average (SMA), dan Exponential Moving Average (EMA). Berdasarkan dari hasil-hasil komputasi Mean Absolute Percentage Error (MAPE) disimpulkan bahwa metode EMA menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih kecil daripada metode SMA dengan rerata sebesar 47,94 %. KGS menghasilkan komputasi Degree of Certainty

(DoC) dan menganalisis tren dinamika pandemi di Provinsi DKI Jakarta akan turun, jika kebijakan yang saat ini diterapkan tetap dilanjutkan. Pada provinsi-provinsi lainnya, KGS memprediksi bahwa dinamika pandemi masih akan terus meningkat.

Kata kunci – knowledge growing system; moving average; pandemi; prediksi

I. PENDAHULUAN

Covid-19 merupakan salah satu pandemi yang sejak akhir tahun 2019 telah menyebar ke banyak negara dan telah membawa korban yang sangat banyak dimana salah satunya adalah Indonesia. Berdasarkan data tanggal 22 Mei 2020 dinyatakan bahwa 20162 jiwa telah terkonfirmasi positif dan sebanyak 1278 jiwa meninggal dunia sebagaimana diperlihatkan pada [Gambar 1](#) yang menunjukkan pertumbuhan kasus positif Covid-19 dan jumlah yang meninggal di Indonesia. Warna merah menunjukkan kasus positif Covid-19 dan warna hitam menunjukkan kasus meninggal karena Covid-19.

Dinamika pandemi ini perlu diprediksi agar langkah-langkah penanganan dapat dilakukan lebih efektif. Kajian tentang aplikasi prediksi telah dilakukan dalam [1]-[3]. Pemanfaatan *Pearson Correlation* digunakan dalam [4]. Penggunaan *Knowledge Growing System* (KGS) dengan metode Arwin-Adang-Aciek-Sembiring (A3S) telah dilakukan dalam [5]-[7].

Aplikasi metode prediksi ini beragam. Nurlifa dan Kusumadewi [1] memprediksi jumlah penjualan pada rumah hijab Zaky dan berkesimpulan bahwa *moving average* (MA) membutuhkan pola data bersifat stasioner dan lengkap untuk dapat melakukan prediksi. Iwan dkk. [2] memprediksi permintaan mobil Mitsubishi Expander menggunakan MA dengan hasil metode exponential smoothing memiliki tingkat kesalahan terkecil dibandingkan dengan *Single Moving Average* (SMA) dan analisis trend dengan nilai *Mean Average Percentage Error* (MAPE) sebesar 44,57 %.

*) Penulis korespondensi (Dimas Rossiawan Hendra Putra)
Email: dimas.rossi@polinema.ac.id

Lebih lanjut, Kumila dkk. [3] meramalkan data kemiskinan penduduk menggunakan naïve dan MA dengan evaluasi MAPE sebesar 4,3 %. Sensuse dkk. [4] menggunakan PCC dalam menganalisis keterkaitan suatu data dengan mencari keterkaitan sebuah data dengan sub-data lainnya. Penelitian tersebut menghasilkan data tersebut saling berkorelasi. Sumari dkk. [5] menggunakan KGS untuk mencari kandidat pesawat baru dari empat calon kandidat, dengan metode A3S menghasilkan *Degree of Certainty* (DoC) sebesar 27,8 %. Azis dkk. [6] menggunakan KGS dan menemukan bahwa model ini bermanfaat bagi komandan pertahanan udara dalam membuat keputusan sesuai dengan informasi yang diterima dari bawahannya, dan mempersingkat pemrosesan data dalam proses pengambilan keputusan.

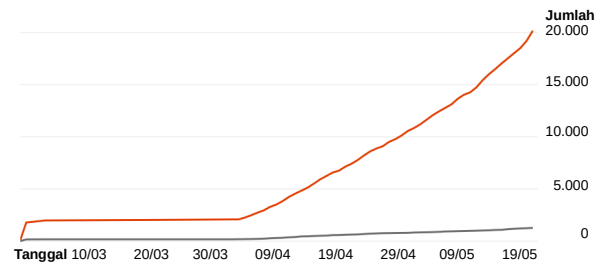
Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan prediksi menggunakan metode prediksi MA, yaitu berupa SMA dan *Exponential Moving Average* (EMA). Kinerja kedua metode tersebut dibandingkan menggunakan MAPE untuk setiap Provinsi. Prediksi juga dilakukan dengan KGS menggunakan metode A3S dimana pengetahuan yang diperoleh KGS diukur menggunakan *Degree of Certainty* (DoC). Berbeda dengan [5]-[7] yang tidak membahas kinerja KGS untuk model deret waktu, hasil pengujian MAPE dari SMA dan EMA dengan DoC pengetahuan KGS dicari kesesuaian hasil prediksi berdasarkan berita yang ada untuk mencari potensi KGS. Tantangan dalam melakukan prediksi data persebaran Covid-19 di sebagian provinsi pada Pulau Jawa hingga saat ini masih belum jelas kebenarannya. Hal ini dikarenakan tren yang masih menunjukkan kenaikan data yang cukup signifikan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Data penelitian

Penelitian ini menggunakan data-data di Pulau Jawa yang mencakup Provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur dengan asumsi telah merepresentasikan kondisi riil pandemi Covid-19 di Pulau Jawa. Parameter-parameter yang digunakan mencakup tingkat pertumbuhan Orang Dalam Pantauan (ODP), Pasien Dalam Pengawasan (PDP), terkonfirmasi, sembuh, dan meninggal secara *timeline* pada masing-masing provinsi tersebut. Data yang telah diperoleh ditransformasikan ke bentuk tabel seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi pada data-data yang telah disediakan oleh Pemerintah Provinsi (Pemprov) di Pulau Jawa, yakni



Gambar 1. Grafik kasus positif Covid-19 dan kasus meninggal di Indonesia

Jawa Barat¹, Jawa Tengah², DKI Jakarta³, DI Yogyakarta⁴, dan Provinsi Jawa Timur⁵. Data-data yang diberikan adalah berupa data grafik statistik ODP, PDP, positif, sembuh, dan meninggal antara bulan Maret 2020 hingga bulan Mei 2020. Data-data untuk tiap provinsi tersebut dinyatakan pada Tabel 1 – Tabel 5. Data tabel yang lengkap tersedia pada lampiran. Karena adanya perubahan istilah pada parameter dan diperbaruinya laman web Pemprov tersebut, data-data yang digunakan pada penelitian ini sudah tidak dapat dilihat lagi mulai Agustus 2020.

B. Pengolahan data

Pengolahan data pada penelitian ini mengacu pada Gambar 2. Data yang diperoleh dari sumber diproses dengan menggunakan teknik yang diusulkan. Data untuk memprediksi menggunakan SMA dan EMA berupa CSV diproses lebih lanjut menggunakan Google Colab berbasis Python. Persamaan untuk SMA, EMA diadopsi dari [2], sedangkan persamaan untuk metode A3S sebagai mesin inti pada KGS diadopsi dari [6], [7], [11], dan [12] yang diperlihatkan pada Persamaan 1 sampai Persamaan 4.

$$SMA = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

$$EMA = \left(\frac{2}{t+1} \times (X_t - F_{t-1}) \right) + F_{t-1} \quad (2)$$

$$P(\psi_1^j) = \frac{\sum_{i=1}^{\delta} P(\vartheta_i^j)}{\delta} \quad (3)$$

$$P(\psi_1^j)_{estimate} = \odot [P(\psi_1^j)] \quad (4)$$

Parameter t dalam Persamaan 1 dan 2 menyatakan periode, X_t data aktual pada periode t , F_{t-1} nilai EMA sebelumnya, dan n menyatakan jumlah data. Parameter i dalam Persamaan 3 dan 4 menyatakan jumlah hipotesis dari 1 sampai n dan j menyatakan jumlah indikasi dari 1

¹ <http://pikobar.jabarprov.go.id>

² <http://corona.jatengprov.go.id>

³ <http://corona.jakarta.go.id>

⁴ <http://corona.jogjaprov.go.id>

⁵ <http://infocovid19.jatimprov.go.id>

Tabel 1. Data provinsi DKI Jakarta

Tanggal	ODP		PDP			Positif		
	Pemantauan	Selesai	Dirawat	Sehat	Sembuh	Meninggal	Mandiri	Perawatan
02/03/2020	14	115	9	0	0	0	0	0
03/03/2020	94	121	24	0	0	0	0	0
...
10/04/2020	559	2313	1097	1256	82	156	433	1139
11/04/2020	562	2311	1118	1261	142	168	441	1152
...
12/05/2020	181	10320	587	6508	1262	457	1741	1843
13/05/2020	189	10724	599	6560	1277	461	1866	1833

Tabel 2. Data provinsi DI Yogyakarta

Tanggal	Status							
	PDP				Positif			
	Konfirm	Proses	Negatif	Meninggal	Konfirm	Dirawat	Sembuh	Meninggal
21/03/2020	66	65	0	1	5	5	1	0
22/03/2020	71	69	0	2	5	3	1	1
...
15/04/2020	519	261	244	14	62	34	22	6
16/04/2020	537	253	268	16	63	35	22	6
...
19/05/2020	1116	145	947	24	206	103	95	8
20/05/2020	1125	134	968	23	209	104	97	8
21/05/2020	1160	156	981	23	215	102	97	8
...
21/05/2020	1160	156	981	23	215	102	97	8

Tabel 3. Data provinsi Jawa Barat

Tanggal	Terkon firmasi	Positif Aktif	Sembuh	Meninggal
06/03/2020	3	3	0	0
07/03/2020	3	3	0	0
...
27/03/2020	104	86	5	13
28/03/2020	120	98	6	16
...
19/05/2020	1700	1165	411	124
20/05/2020	1876	1340	412	124

Tabel 4. Data provinsi Jawa Tengah

Tanggal	Konfirm	Sembuh	Meninggal
02/03/2020	1	1	0
03/03/2020	1	1	0
...
11/04/2020	93	34	31
12/04/2020	97	34	31
...
11/05/2020	972	368	81
12/05/2020	1010	381	82

sampai n . $P(\theta_i^j)$ menyatakan probabilitas fusi dari semua posteriori dari hipotesis yang sama. $P(\psi_1^j)_{estimate}$ menyatakan hipotesis terpilih dari semua hipotesis yang terindikasi. $P(\psi_1^j)_{estimate}$ merupakan nilai terbesar dari $P(\theta_i^j)$ atau disebut sebagai *Degree of Certainty* (DoC).

Data masukan untuk prediksi menggunakan KGS, yaitu berupa CSV dan diproses lebih lanjut menggunakan pemrograman web dan hasilnya adalah nilai DoC berupa grafik yang berisi nilai-nilai *New Knowledge Probability Distribution* (NKPD). NKPD merepresentasikan pengetahuan yang diperoleh KGS terhadap fenomena yang diperlihatkan kepadanya.

C. Desain sistem

Desain sistem ditunjukkan pada [Gambar 2](#). Sistem ini bertujuan untuk menemukan dan menggali pengetahuan dari informasi atau data yang dimiliki serta

Tabel 5. Data provinsi Jawa Timur

Tanggal	Konfirm	Sembuh	Meninggal
20/03/2020	551	55	15
21/03/2020	791	78	26
...
18/04/2020	16263	1919	555
19/04/2020	16528	2031	588
...
23/04/2020	17625	2411	662
24/04/2020	17912	2523	690

membantu pengambilan keputusan di waktu yang akan datang dari pencarian sebuah pola pada sumber data [9]. Tahapannya terdiri dari ekstraksi data, memproses data menggunakan KGS serta memproses data menggunakan SMA dan EMA untuk menganalisis MAPE dari kedua metode tersebut. Hasil analisis ketiga model tersebut dapat digunakan untuk mengambil strategi dalam menentukan kebijakan provinsi daerah.

Data yang diperoleh dari situs web Pemprov berupa grafik diseleksi pada rentang bulan Maret-Mei 2020 beserta parameter-parameternya. Data-data tersebut diolah dan dikonversi ke bentuk CSV untuk diproses lebih lanjut menggunakan metode yang telah diusulkan. Langkah utama dalam penelitian ini adalah memprediksi parameter ODP, PDP, Sembuh, dan Meninggal menggunakan KGS, dan dilanjutkan dengan model deret waktu SMA dan EMA sehingga diintegrasikan pada sebuah tabel berdasarkan provinsi. Hasil dari model KGS, SMA dan EMA dianalisis untuk mendapatkan informasi untuk membantu membuat sebuah keputusan pemerintah provinsi. Prediksi dari dinamika pandemi menggunakan KGS diperoleh dari dinamika DoC. Prediksi dari dinamika menggunakan SMA dan EMA ini dibandingkan dengan data asli untuk menganalisis kedua metode tersebut berdasarkan nilai MAPEnya.

D. Pengukuran kinerja metode

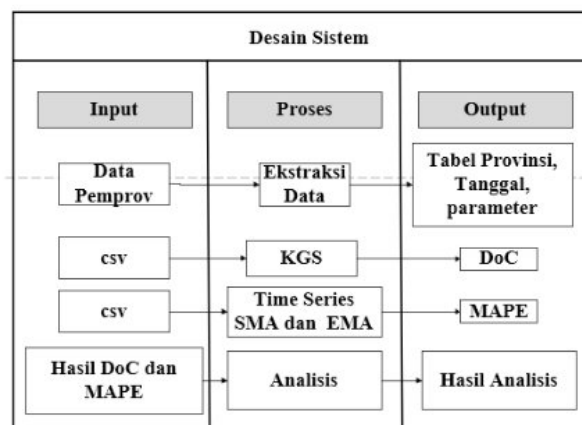
Pengukuran kinerja metode untuk prediksi MA menggunakan metode SMA dan EMA serta nilai MAPE diperbandingkan. Metode yang memiliki nilai MAPE terkecil dianggap metode terbaik. Prapemrosesan data pada metode ini adalah meniadakan nilai nol pada dataset dan menggantinya dengan nilai satu agar dapat dilakukan proses perhitungan [8], [10], [13]-[16].

Pengukuran kinerja metode untuk prediksi menggunakan KGS dengan mencari nilai DoC terbesar. Preprocessing data dilakukan dengan mengubah nilai *dataset* menjadi biner dan kemudian diproses lebih lanjut menggunakan metode A3S untuk memperoleh NKPD. DoC tertinggi dalam NKPD adalah nilai prediksi dari tren yang akan datang. Nilai DoC memiliki interpretasi jika bernilai 0,030 berarti peluang kemungkinan terjadinya hasil prediksi yaitu sebesar 30 % dan 0,10 berarti peluangnya 100 %.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji coba dilakukan dengan menggunakan SMA untuk mencari nilai angka ODP, PDP, positif, meninggal, dan sembuh pada H+1 dan mencari nilai MAPE-nya. Hasil ini dinyatakan dalam Tabel 6 sampai Tabel 10. Sumbu x menyatakan hari dengan peningkatan setiap 10 hari dan sumbu y menyatkaan jumlah orang dengan peningkatan setiap 100 orang. Warna biru pada grafik menunjukkan data aktual yang menunjukkan angka yang ada dalam dataset dan warna oranye pada grafik menunjukkan hasil prediksi menggunakan SMA dan EMA [13].

Pola hasil prediksi untuk semua provinsi yang menggunakan model SMA dan EMA masih terus meningkat dan grafik membentuk pola eksponensial sehingga prediksi untuk memperkirakan kapan berakhirnya pandemik ini tidak dapat dilakukan menggunakan metode SMA maupun EMA. Hasil rata-rata MAPE berdasarkan parameter-parameter berupa ODP, PDP terkonfirmasi, sembuh, dan meninggal. Rata-rata dari semua parameter ditunjukkan pada Tabel 11. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode EMA



Gambar 2. Desain sistem

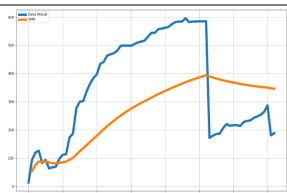
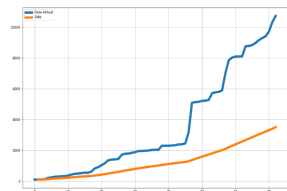
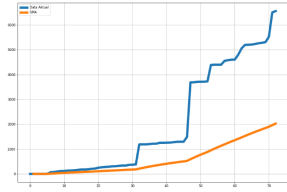
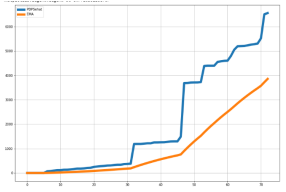
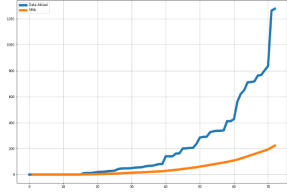
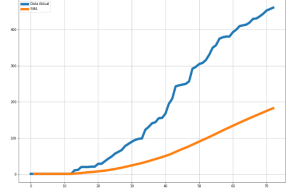
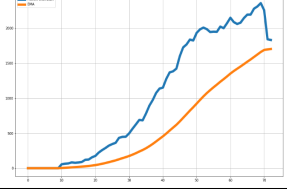
dengan rata-rata kumulatif sebesar 47,94% memiliki galat yang lebih kecil daripada SMA dengan rata rata kumulatif sebesar 52,66 %.

Hasil prediksi menggunakan KGS dinyatakan dalam Tabel 12. Nilai prediksi tertinggi (DoC) merupakan perkiraan tertinggi nilai selanjutnya akan terjadi. Sumbu x menyatakan observasi ke-n dalam satuan hari dan sumbu y nilai DoC. Nilai prediksi ini memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi dikarenakan angka kenaikan pada data terus berkembang secara signifikan dan terus menerus sehingga metode SMA dan EMA yang mengandalkan nilai rata-rata secara berkala dan memiliki bobot yang belum memberikan hasil yang maksimal pada dataset yang memiliki pola eksponensial. Penggunaan model pandemi, seperti *Susceptible Exposed Infectious Recovered Susceptible* (SEIR), belum dapat dilakukan karena pada masa diambilnya data, yaitu bulan Maret-Mei 2020, parameter-parameter yang digunakan dalam model SEIR belum bisa diperoleh.

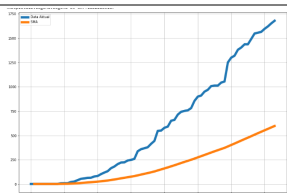
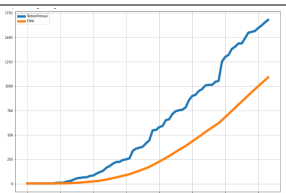
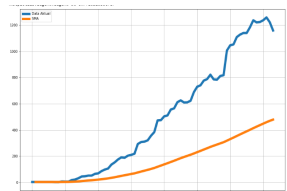
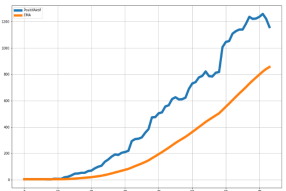
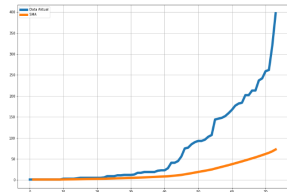
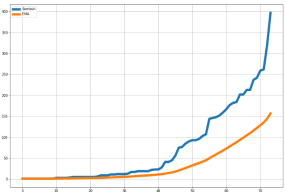
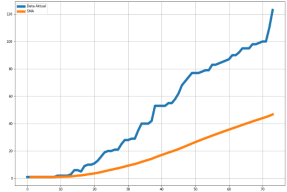
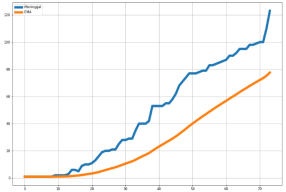
Hasil prediksi pandemik di sebagian Provinsi Jawa menggunakan KGS dengan mencari nilai DoC tertinggi menghasilkan bahwa tren di Provinsi Jatim, Jateng, DI Yogyakarta, dan Jabar berada di akhir observasi. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kenaikan di hari-hari berikutnya masih akan tinggi. DKI Jakarta memiliki nilai DoC tertinggi pada pertengahan observasi. Hal ini menunjukkan apabila kebijakan yang saat ini diberlakukan masih tetap dipertahankan, maka angka tren dapat berkurang sedikit demi sedikit yang berarti bahwa kemungkinan besar jumlah nilai parameter akan berkurang nilainya. Hasil analisis ini diperkuat oleh [17]-[19] yang menyatakan terjadinya penurunan tren angka parameter DKI Jakarta untuk ke depannya.

KGS dengan metode fusi penginferensian informasi ASSA2010 yang merupakan mesin utama dalam *Cognitive Artificial Intelligence* (CAI) oleh [20] dan [21] telah mampu menghasilkan prediksi-prediksi yang relevan dengan dinamika pandemi di lima provinsi di Pulau Jawa atau merepresentasikan lebih dari 80 % dinamika riil pandemi Covid-19 di Pulau Jawa [19]. Hasil ini menunjukkan bahwa KGS mempunyai potensi untuk diterapkan dalam prediksi pada model deret waktu yang belum dibahas dalam [5]-[7].

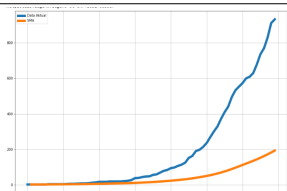
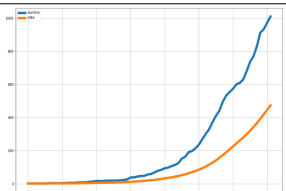
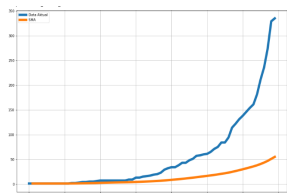
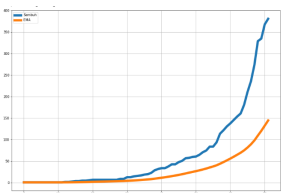
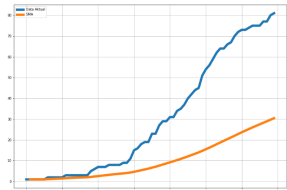
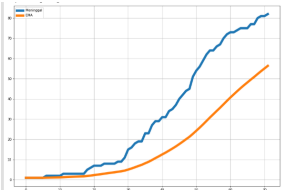
Tabel 6. Hasil pengujian prediksi dan nilai MAPE menggunakan SMA dan EMA provinsi DKI Jakarta

No. Nama parameter	SMA		EMA	
	Prediksi	MAPE	Prediksi	MAPE
1. DKI ODP Pemantauan		48,67		55,06
2. DKI ODP Selesai		54,85		48,46
3. DKI PDP Dirawat		47,77		45,52
4. DKI PDP Sehat		61,84		54,39
5. DKI Positif Sembuh		59,82		49,51
6. DKI Positif Meninggal		58,29		47,00
7. DKI Positif Mandiri		59,01		47,87
8. DKI Positif Perawatan		59,26		48,32

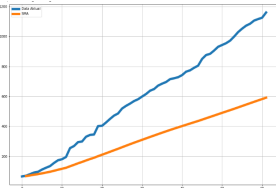
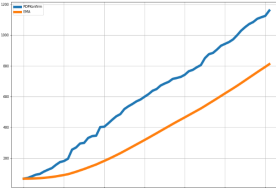
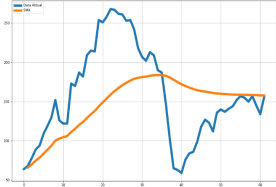
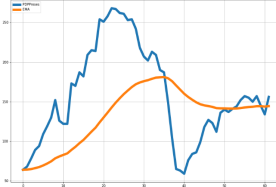
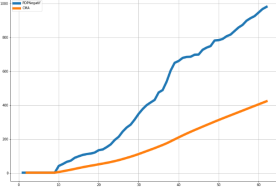
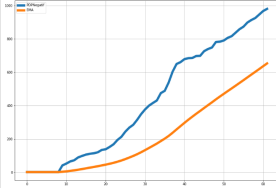
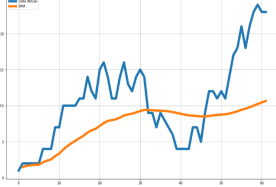
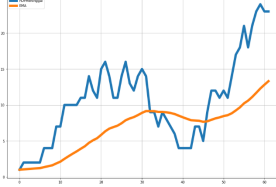
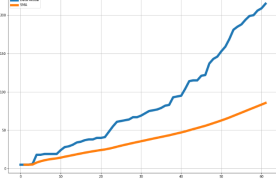
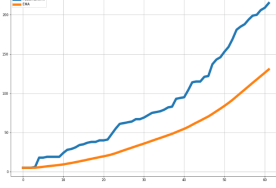
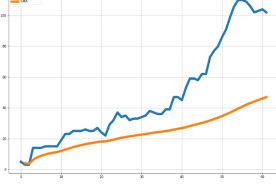
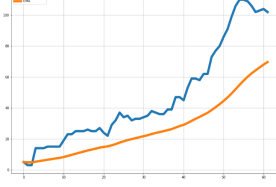
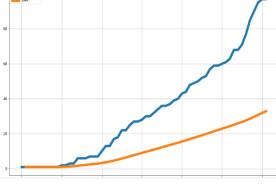
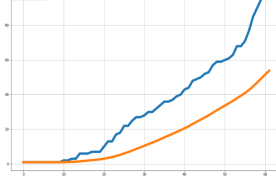
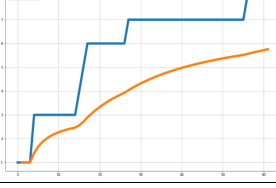
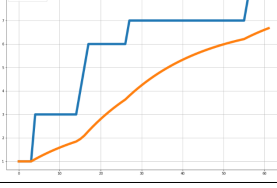
Tabel 7. Hasil pengujian prediksi dan nilai MAPE menggunakan SMA dan EMA provinsi Jawa Barat

No. Nama parameter	SMA		EMA	
	Prediksi	MAPE	Prediksi	MAPE
1. Jabar Terkonfirmasi		61,55		50,84
2. Jabar PositifAktif		61,84		50,84
3. Jabar Sembuh		60,12		50,85
4. Jabar Meninggal		55,78		44,81

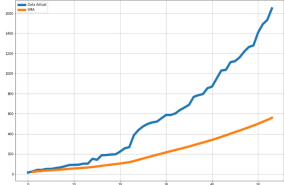
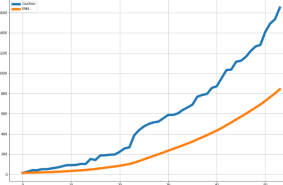
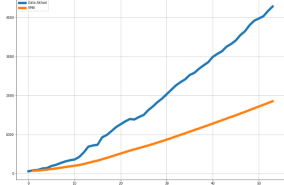
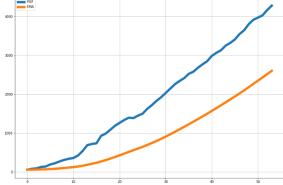
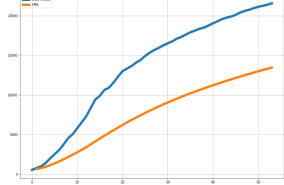
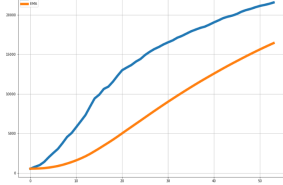
Tabel 8. Hasil pengujian prediksi dan nilai MAPE menggunakan SMA dan EMA provinsi Jawa Tengah

No. Nama parameter	SMA		EMA	
	Prediksi	MAPE	Prediksi	MAPE
1. Jateng Konfirm		64,69		57,62
2. Jateng Sembuh		58,49		50,17
3. Jateng Meninggal		56,05		47,34

Tabel 9. Hasil pengujian prediksi dan nilai MAPE menggunakan SMA dan EMA provinsi DI Yogyakarta

No. Nama parameter	SMA		EMA	
	Prediksi	MAPE	Prediksi	MAPE
1. DIY PDP Terkonfirmasi		43,55		41,20
2. DIY PDP Proses		35,43		35,57
3. DIY PDP Negatif		56,42		49,63
4. DIY PDP Meninggal		42,50		46,36
5. DIY Positif Terkonfirmasi		48,25		47,21
6. DIY Positif Dirawat		43,00		44,79
7. DIY Positif Sembuh		54,77		47,04
8. DIY Positif Meninggal		30,52		32,08

Tabel 10. Hasil pengujian prediksi dan nilai MAPE menggunakan SMA dan EMA provinsi Jawa Timur

No. Nama parameter	SMA		EMA	
	Prediksi	MAPE	Prediksi	MAPE
1. Jatim Confirm		54,29		56,45
2. Jatim PDP		53,05		53,78
3. Jatim ODP		44,55		47,63

Tabel 11. Rerata MAPE semua provinsi pada SMA dan EMA berdasarkan parameter

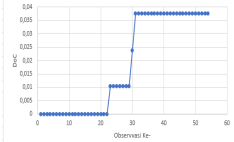
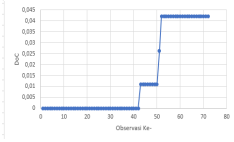
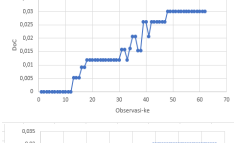
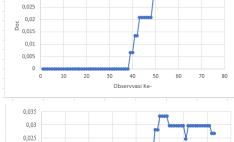
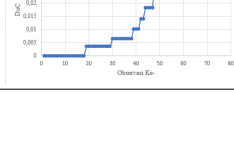
No	Parameter	MAPE rerata semua provinsi	
		SMA	EMA
1.	Konfirm	56,49	50,49
2.	Sembuh	58,30	49,39
3.	Meninggal	50,16	42,80
4.	PDP	48,65	46,64
5.	ODP	49,69	50,38
	Rata-rata	52,66	47,94

IV. KESIMPULAN

Metode EMA memiliki nilai kesalahan kecil daripada SMA. Hal ini disebabkan karena metode EMA memberikan bobot yang berimbang kepada data lama akan berkurang nilainya. Metode ini belum dapat memprediksi kapan berakhirnya pandemi di Pulau Jawa disebabkan data aktual memiliki pola eksponensial yang kenaikannya bertahap terus menerus secara signifikan tanpa terjadi penurunan, sedangkan model deret waktu untuk pandemi, seperti SEIR, belum dapat digunakan karena informasi untuk parameter-parameter SEIR belum bisa diperoleh.

KGS dapat memprediksi dengan menggunakan metode A3S dan menghasilkan prediksi bahwa tren di Provinsi Jatim, Jateng, DI Yogyakarta, dan Jabar berada di akhir observasi. Hal ini menunjukkan bahwa prediksi tingkat kenaikan di hari-hari berikutnya masih akan tinggi. DKI Jakarta memiliki nilai DoC tertinggi pada pertengahan observasi. Hal ini menunjukkan bahwa jika kebijakan yang saat ini diberlakukan masih tetap dipertahankan, maka angka tren dapat berkurang sedikit

Tabel 12. Hasil pengujian prediksi menggunakan KGS

No Parameter	Grafik prediksi	Nilai DoC
1. KGS-Jatim		DoC tertinggi: observasi ke 31-54 dengan nilai 0,037
2. KGS-Jateng		DoC tertinggi: observasi ke 52-72 dengan nilai 0,042
3. KGS-DIY		DoC tertinggi: observasi ke 48-62 dengan nilai 0,030
4. KGS-Jabar		DoC tertinggi: observasi ke 50-76 dengan nilai 0,0298
5. KGS-DKI Jakarta		DoC tertinggi: observasi ke 50-53 dengan nilai 0,033

demikian sedikit yang artinya kemungkinan besar jumlah nilai parameter akan berkurang nilainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih ditujukan kepada pihak Provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur yang menyediakan data yang digunakan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nurlifa and S. Kusumadewi, "Sistem peramalan jumlah penjualan menggunakan metode moving average pada Rumah Jilbab Zaky," *Jurnal INOVTEK Polbeng*, vol. 2, no. 1, pp. 18-25, 2017. doi: [10.35314/isi.v2i1.112](https://doi.org/10.35314/isi.v2i1.112)
- [2] I. Iwan, H. Iviq, Eneng Rahayu, and A. Yulianto, "Analisa peramalan permintaan mobil Mitsubishi Xpander dengan tiga metode forecasting," *Cakrawala*, vol. 18, no. 2, pp. 249-256, 2018. doi: [10.31294/jc.v18i2.4296](https://doi.org/10.31294/jc.v18i2.4296)
- [3] A. Kumila, B. Sholihah, E. Evizia, N. Safitri, and S. Fitri, "Perbandingan metode moving average dan metode naïve dalam peramalan data kemiskinan," *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, vol. 3, no. 1, pp. 65-73, 2019. doi: [10.31764/jtam.v3i1.764](https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.764)
- [4] D. I. Sensuse, E. Cahyaningsih, and W. C. Wibowo, "Identifying knowledge management process of Indonesian government human capital management using analytical hierarchy process and Pearson correlation analysis," *Procedia Computer Science*, vol. 72, no. 81, pp. 233-243, 2015. doi: [10.1016/j.procs.2015.12.136](https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.136)
- [5] A. D. W. Sumari, A. S. Ahmad, A. I. Wuryandari, and J. Sembiring, "Strategic decision making based on A3S information-inferencing fusion method," in *International Conference on Electrical Engineering and Informatics*, Bandung, Indonesia, Jul. 2011, pp. 1-6. doi: [10.1109/ICEEI.2011.6021518](https://doi.org/10.1109/ICEEI.2011.6021518)
- [6] N. A. Azis, A. Widyotriatmo, A. D. W. Sumari, E. Juliastuti, and Y. Y. Nazaruddin, "Dynamic high-performance decision-making in air defense system operation," in *IEEE 6th Asian Conference on Defence Technology (ACDT)*, Bali, Indonesia, Nov. 2019, pp. 39-45. doi: [10.1109/ACDT47198.2019.9072897](https://doi.org/10.1109/ACDT47198.2019.9072897)
- [7] A. D. W. Sumari and A. S. Ahmad, "Multiagent collaborative computation to military operation planning and execution," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan*, vol. 3, pp. A172-82, 2017. doi: [10.28989/senatik.v3i0.104](https://doi.org/10.28989/senatik.v3i0.104)
- [8] C. N. Babu and B. E. Reddy, "A moving-average filter based hybrid ARIMA-ANN model for forecasting time series data," *Applied Soft Computing*, vol. 23, pp. 27-38, 2014. doi: [10.1016/j.asoc.2014.05.028](https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.05.028)
- [9] R. H. Martiadi, T. H. Pudjiantoro, and F. Renaldi, "Pembangunan perangkat lunak business intelligence di Dinas Perhubungan Kabupaten Bandung Barat," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro, dan Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 433-440, 2017. doi: [10.24176/simet.v8i2.1186](https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1186)
- [10] R. Yanto, "Implementasi data mining estimasi ketersediaan lahan pembuangan sampah menggunakan algoritma simple linear regression," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 361-366, 2018. doi: [10.29207/resti.v2i1.282](https://doi.org/10.29207/resti.v2i1.282)
- [11] S. D. Putra, A. D. W. Sumari, A. S. Ahmad, S. Sutikno, and Y. Kurniawan, "Cognitive artificial intelligence countermeasure for enhancing the security of big data hardware from power analysis attack," In Fadlullah Z., Khan Pathan AS, (eds) "Combating security challenges in the age of big data," *Advanced Sciences and Technologies for Security Applications*, Springer, Cham, 2020. doi: [10.1007/978-3-030-35642-2_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35642-2_4)
- [12] A. D. W. Sumari, A. S. Ahmad, A. I. Wuryandari, and J. Sembiring, "Brain-inspired knowledge-growing system: towards a true cognitive agent," *International Journal of Computer Science and Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 1, pp. 26-36, 2012. doi: [10.5963/IJCSAI0201006](https://doi.org/10.5963/IJCSAI0201006)
- [13] D. Choi and M. Sababheh, "Inequalities related to the arithmetic, geometric and harmonic means," *Journal of Mathematical Inequalities*, vol. 11, no. 1, pp. 1-16, 2017. doi: [10.7153/jmi-11-01](https://doi.org/10.7153/jmi-11-01)
- [14] L. M. Tanjung and A. Fahmi, "Perhitungan peramalan pengadaan obat menggunakan metode single exponential smoothing dan single moving average pada unit farmamin dinas kesehatan provinsi Jawa Tengah," *Joins*, vol. 2, no. 2, pp. 234-243, 2017. doi: [10.33633/joins.v2i2.1680](https://doi.org/10.33633/joins.v2i2.1680)
- [15] J. Huang and W. Zhou, "Re³EMA: regularized and reinitialized exponential moving average for target model update in object tracking," *Proceeding AAAI Conference on Artificial Intelligence*, vol. 33, pp. 8457-8464, 2019. doi: [10.1609/aaai.v33i01.33018457](https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33018457)
- [16] S. R. D. Syahputra and S. Suharyono, "Peramalan penjualan jasa freight forwarding dengan metode single moving averages, exponential smoothing dan weighted moving averages (Studi kasus pada PT Anugerah Tangkas Transportindo, Jakarta)," *Administrasi Bisnis*, vol. 55, no. 2, pp. 113-121, 2018.
- [17] -, "Reproduction number Covid 19: Indonesia case study," 2020. [Online]. Available: <https://pamanapiq.com/2020/06/03/reproduction-number-covid-19-indonesia-case-study/>. [Accessed: Jun. 9, 2020].
- [18] -, "Kelayakan new normal: reproduction number secara realtime," 2020. [Online]. Available: <https://pamanapiq.com/2020/06/09/kelayakan-new-normal-reproduction-number-secara-realtime/>. [Accessed: Jun. 9, 2020].
- [19] B. Sulistyono and D. Mahayana, "Pemodelan multi skenario dan rekomendasi strategi pengendalian penyebaran virus corona di Indonesia," 2020, [Online]. Available: <https://sharingvision.com/pemodelan-multi-skenario-dan-rekomendasi-strategi-pengendalian-penyebaran-virus-corona-di-indonesia/>. [Accessed: Jun. 9, 2020].
- [20] A. D. W. Sumari and A. S. Ahmad, "Cognitive artificial intelligence: concept and applications for humankind", in *Intelligent Systems*. IntechOpen, 2017. doi: [10.5772/intechopen.70018](https://doi.org/10.5772/intechopen.70018)

[21] A. D. W. Sumari, C. O. Sereati, I. N. Syamsiana, M. N. Wibisono, R. Abdulharis, and D. H. P. Putra, "Cognitive artificial intelligence decision support system based on knowledge growing system,"

International Journal of Advanced Science and Technology (IJAST), vol. 29, no. 7s, pp. 3734-3743, 2020.