

Analisis Deret Waktu Peramalan Kecelakaan di Kabupaten Blitar

Ewing Rudita Arini¹

¹Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, ewingrarini@gmail.com

Abstract. The prevalence of traffic accidents in Blitar Regency is driven by multifaceted variables, including poor road infrastructure, mechanical failures, and low compliance among road users. To support preventive measures, this study evaluates time-series forecasting models to project future accident trends. It provides a comparative analysis between Single Exponential Smoothing (SES) and Single Moving Average (SMA) methods, utilizing 52 months of historical data from January 2022 to April 2026. Model performances are validated using MAD, MSE, and MAPE error metrics. The empirical findings indicate that the Single Moving Average configuration with parameter $n = 3$ outperforms the SES model by delivering the lowest error values. This optimal model projects 42 traffic accident cases for the May 2026 period. The findings of this study are intended to assist relevant stakeholders in formulating data-driven traffic safety policies and mitigation strategies.

Keywords: *Forecasting, Traffic Accidents, Single Moving Average, Single Exponential Smoothing*

Abstrak. Tingginya angka kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor kelayakan kendaraan, kedisiplinan pengendara, serta kualitas infrastruktur jalan. Sebagai langkah preventif, penelitian ini mengevaluasi pemodelan deret waktu untuk memproyeksikan kuantitas insiden tersebut di masa mendatang. Studi ini mengomparasikan performa metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA) menggunakan 52 data historis dari periode Januari 2022 hingga April 2026. Evaluasi akurasi model diukur berdasarkan indikator galat MAD, MSE, dan MAPE. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* dengan parameter $n = 3$ memiliki tingkat akurasi tertinggi karena menghasilkan nilai galat paling minimum. Model terbaik ini memprediksi bahwa angka kecelakaan di Kabupaten Blitar pada periode Mei 2026 akan mencapai 42 kasus. Hasil akhir dari kajian ini diharapkan dapat menjadi rujukan ilmiah bagi otoritas terkait dalam merancang strategi mitigasi keselamatan jalan raya.

Kata Kunci: *Deret Waktu, Kecelakaan Lalu Lintas, Single Moving Average, Single Exponential Smoothing*

1 Pendahuluan

Insiden di jalan raya tidak hanya menjadi peristiwa yang mengejutkan, tetapi juga menjadi sumber kerugian finansial sekaligus ancaman bagi keselamatan jiwa masyarakat. Berdasarkan analisis sosiologi transportasi, terjadinya musibah ini dipicu oleh interaksi tiga aspek krusial, yaitu kelalaian pengguna jalan, kondisi kelayakan armada angkutan, serta kualitas sarana fisik dan situasi lingkungan di sekitarnya [1]. Sebagian besar peristiwa yang sulit diantisipasi ini bermula dari

rendahnya konsentrasi pengemudi maupun kerusakan fasilitas jalan. Guna menekan intensitas kejadian tersebut, kebijakan penanganan terpadu harus diterapkan secara konsisten, mulai dari sosialisasi budaya tertib berkendara, peningkatan kompetensi aparat penegak hukum, hingga implementasi sanksi yang memberikan efek jera [2]. Pada akhirnya, kolaborasi aktif antara kedisiplinan publik dan komitmen pemerintah dalam merawat infrastruktur jalan akan menjadi fondasi utama dalam meminimalkan fatalitas di jalan raya.

Sebagai salah satu daerah dengan mobilitas yang dinamis di Provinsi Jawa Timur, Kabupaten Blitar tidak luput dari persoalan keselamatan transportasi ini. Berdasarkan catatan data riil dari Pusiknas Bareskrim Polri, tren kerawanan di wilayah ini mengalami grafik kenaikan yang cukup signifikan [3]. Tercatat pada tahun 2022, jumlah peristiwa kecelakaan mencapai 412 kasus dengan fatalitas korban menyentuh angka 605 jiwa. Kondisi tersebut mengalami eskalasi pada tahun 2023, di mana kuantitas kejadian melonjak menjadi 487 kasus yang berdampak pada 724 korban jiwa. Dari total rangkaian insiden selama dua tahun berturut-turut tersebut, aspek kelalaian manusia (*human error*) diidentifikasi sebagai faktor dominan yang memicu terjadinya kecelakaan di wilayah Kabupaten Blitar.

Proses proyeksi atau peramalan merupakan instrumen statistik yang krusial sebagai fondasi dalam merumuskan kebijakan atau keputusan berbasis prediksi masa depan. Kinerja dari suatu model peramalan umumnya diukur melalui parameter akurasi, yaitu dengan mengevaluasi deviasi antara data aktual historis terhadap nilai yang diproyeksikan. Dalam aplikasinya, pergeseran dinamika serta karakteristik data sering kali membuat suatu model menjadi kurang relevan jika dipaksakan untuk estimasi jangka panjang. Oleh sebab itu, tingkat keberhasilan peramalan sangat ditentukan oleh kecermatan dalam menetapkan model yang paling adaptif untuk mengestimasi kondisi mendatang [4]. Di antara berbagai opsi yang tersedia, teknik *Single Exponential Smoothing* (SES) serta *Single Moving Average* (SMA) menjadi dua pendekatan yang sering digunakan.

Pendekatan SES dan SMA pada dasarnya didesain untuk mengolah data masa lalu yang sifatnya cenderung konstan serta bersih dari komponen tren maupun fluktuasi musiman. Mekanisme kerja SES bertumpu pada perhitungan rata-rata bergerak terbobot melalui fungsi eksponensial, yang mana teknik ini dinilai efektif dalam mereduksi gangguan atau *noise* acak pada pergerakan data [5]. Di sisi lain, teknik SMA beroperasi dengan cara mengalkulasi nilai rata-rata aritmetika dari sekumpulan sampel observasi guna memproyeksikan satu periode ke depan [6]. Keunggulan utama dari kedua algoritma ini adalah efisiensi operasionalnya, sebab pengguna tidak dituntut untuk merekam keseluruhan basis data masa lalu. Karakteristik tersebut menjadikan SES dan SMA sebagai pilihan yang sangat akurat untuk kebutuhan estimasi dalam jangka pendek.

Studi literatur mengenai komparasi performa antara algoritma *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA) telah banyak dieksplorasi oleh peneliti terdahulu. Riset yang dijalankan oleh [7] memanfaatkan instrumen data mengenai arus bongkar muat logistik di kawasan Kota Kendari untuk rentang waktu tahun 2009 hingga 2021. Eksperimen tersebut menerapkan parameter $\alpha = 0,2$ dan $\alpha = 0,9$ untuk skema SES, serta ukuran parameter $n=2$ dan $n=3$ untuk model SMA. Melalui indikator evaluasi kesalahan seperti MSE, MAPE, MAD, dan MAE, ditemukan bahwa tingkat kesalahan paling minimum dihasilkan oleh model SES dengan parameter $\alpha = 0,9$. Temuan akhir dari kajian tersebut

menegaskan bahwa model SES menunjukkan performa yang lebih akurat (paling mendekati data riil) daripada model SMA.

Penelitian lain mengenai perbandingan kedua metode tersebut juga dilakukan oleh [8]. Data yang digunakan sebanyak 20 data penjualan produk pewangi *laundry* Toko Tansel Shop mulai bulan Januari 2022 sampai Agustus 2023. Parameter yang digunakan pada metode SES sebanyak 9 yaitu $\alpha = 0,2; 0,3; \dots; 0,9$, dan pada SMA sebanyak 8 yaitu $n = 1,2, \dots, 8$. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode SES $\alpha = 0,8$ menghasilkan MAPE sebesar 83,76%, sedangkan metode SMA $n = 2$ menghasilkan MAPE sebesar 86,80%. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode SES memberikan hasil peramalan penjualan yang lebih mendekati nilai aktual, ditunjukkan oleh nilai MAPE yang lebih rendah dibandingkan dengan metode SMA pada data yang dianalisis.

Berdasarkan dinamika hasil dari telaah pustaka di atas, terbuka peluang riset yang menjanjikan untuk membandingkan reliabilitas metode *Single Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average* dalam memproyeksikan angka kecelakaan lalu lintas di wilayah Kabupaten Blitar. Penelitian ini dirancang sebagai bentuk perluasan serta modifikasi dari studi terdahulu yang dilakukan oleh [9], di mana pada laporan sebelumnya analisis hanya terbatas pada penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* tunggal. Pada penelitian ini, penulis mengintegrasikan metode *Single Moving Average* sebagai instrumen pembanding sekaligus melakukan pengujian dengan kuantitas atau volume data yang bervariasi demi memperoleh model estimasi yang lebih presisi. Kinerja akurasi dari kedua sistem peramalan ini selanjutnya diukur dan divalidasi menggunakan parameter *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Melalui perbandingan nilai presisi tersebut, model dengan persentase error paling minimum akan dipilih untuk memproyeksikan kuantitas kecelakaan lalu lintas pada rentang waktu berikutnya. Hasil akhir dari kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah sekaligus menjadi bahan pertimbangan bagi masyarakat luas dan otoritas terkait dalam menggalakkan kesadaran berkendara demi mereduksi fatalitas kecelakaan di jalan raya.

2 Metode Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini menerapkan studi komparasi antara dua pendekatan deret waktu, yaitu metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA) untuk memproyeksikan angka kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar. Tahapan pelaksanaan penelitian ini dijabarkan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Studi literatur dan pengumpulan data

Tahap awal dimulai dengan mengumpulkan referensi teoretis dari berbagai jurnal ilmiah dan literatur terkait untuk membangun landasan teori yang kuat. Selanjutnya, pengumpulan data dilakukan secara sekunder dengan mengambil data publikasi resmi milik Pusiknas Bareskrim Polri [3]. Data yang diamati dalam kajian ini mencakup 52 data historis mengenai jumlah kasus kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar, terhitung sejak periode Januari 2022 hingga April 2026.

2. **Identifikasi Pola Deret Waktu**
Peneliti melakukan analisis visual terhadap plot data historis untuk mengenali karakteristik pergerakan data. Langkah ini penting dilakukan guna memastikan bahwa data yang diuji memenuhi syarat pemodelan stasioner (tidak mengandung unsur tren jangka panjang maupun fluktuasi musiman yang ekstrem).
3. **Penetapan Nilai Parameter Model**
Eksperimen dilakukan dengan mengombinasikan berbagai nilai parameter pada kedua metode. Untuk metode SES, konstanta pemulusan ditentukan pada rentang $\alpha = 0,1$ hingga $\alpha = 0,9$ dengan interval 0,1. Sementara itu, untuk metode SMA, parameter periode *moving average* ditetapkan pada nilai $n = 2, 3, 6, 9, \text{ dan } 12$. Melalui kombinasi ini, total simulasi yang dianalisis adalah sebanyak 14 model pengujian.

4. **Formulasi Pemodelan Peramalan [4][10]**
Proses komputasi prediksi nilai masa depan dijalankan menggunakan dua algoritma utama. Algoritma pertama adalah *Single Exponential Smoothing* dengan persamaan matematis sebagai berikut:

$$F_t = (1 - \alpha)F_{t-1} + \alpha X_{t-1} \tag{1}$$

dengan

- F_t : hasil peramalan periode sekarang (periode ke t)
- F_{t-1} : hasil peramalan periode sebelumnya (periode ke $t - 1$)
- α : parameter pemulusan level, $0 \leq \alpha \leq 1$
- X_{t-1} : data aktual periode sebelumnya (periode ke $t - 1$)

di mana nilai inisiasi awal ditetapkan sebesar $F_1 = X_1$. Algoritma kedua mengimplementasikan metode *Single Moving Average* dengan rumusan:

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \tag{2}$$

dimana:

- F_{t+1} : hasil peramalan periode ke $(t + 1)$
- n : parameter atau banyaknya waktu dalam moving average
- X_t : data aktual periode ke t

5. **Evaluasi Validasi Tingkat Akurasi [4][5]**
Nilai deviasi atau galat (error) dari masing-masing parameter dihitung untuk memvalidasi performa akurasi model. Indikator pengukuran yang digunakan meliputi *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan formulasi standar analisis deret waktu.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^m |X_t - F_t|}{m} \tag{3}$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^m (X_t - F_t)^2}{m} \tag{4}$$

$$MAPE = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \tag{5}$$

dengan :

X_t : data aktual saat t

F_t : data hasil peramalan saat t

m : jumlah data

6. Peramalan Periode Mendatang
 Parameter dengan tingkat kesalahan (galat) paling minimum dari hasil evaluasi dipilih sebagai basis utama untuk memprediksi kuantitas angka kecelakaan lalu lintas pada bulan Mei 2026.
7. Penarikan Kesimpulan
 Tahap akhir berupa perangkuman hasil komparasi untuk menentukan metode terbaik yang paling efektif dan efisien dalam melakukan estimasi jangka pendek pada objek studi kasus ini.

3 Hasil dan Pembahasan

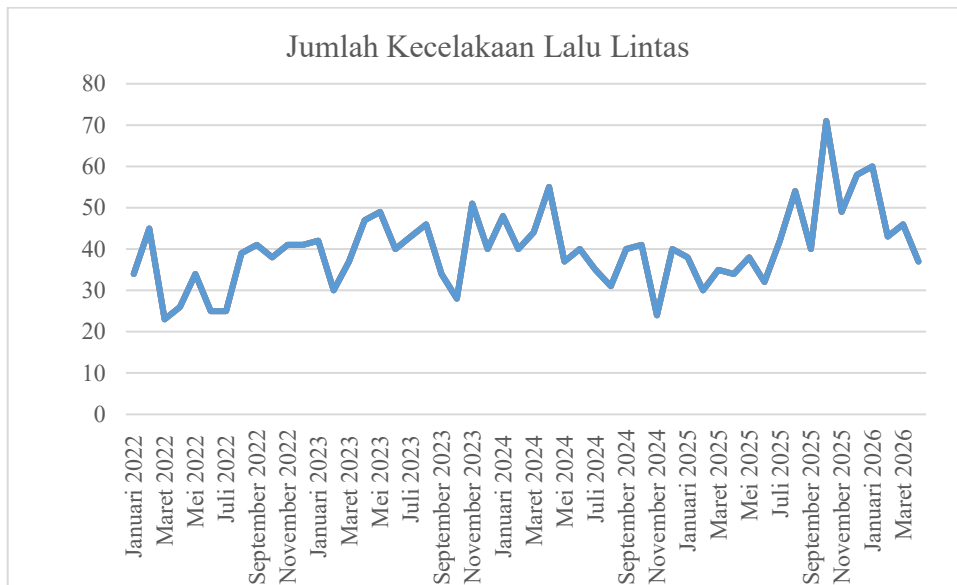
3.1 Deskripsi data

Langkah awal dalam melakukan analisis deret waktu adalah memeriksa karakteristik data historis. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder jumlah kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar dari periode Januari 2022 hingga April 2026. Ringkasan keseluruhan data aktual tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Data Aktual Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Blitar (Januari 2022 – April 2026)

No.	Periode	Jumlah	No.	Periode	Jumlah
1	Januari 2022	34	27	Maret 2024	44
2	Februari 2022	45	28	April 2024	55
3	Maret 2022	23	29	Mei 2024	37
4	April 2022	26	30	Juni 2024	40
5	Mei 2022	34	31	Juli 2024	35
6	Juni 2022	25	32	Agustus 2024	31
7	Juli 2022	25	33	September 2024	40
8	Agustus 2022	39	34	Oktober 2024	41
9	September 2022	41	35	November 2024	24
10	Oktober 2022	38	36	Desember 2024	40
11	November 2022	41	37	Januari 2025	38
12	Desember 2022	41	38	Februari 2025	30
13	Januari 2023	42	39	Maret 2025	35
14	Februari 2023	30	40	April 2025	34
15	Maret 2023	37	41	Mei 2025	38
16	April 2023	47	42	Juni 2025	32
17	Mei 2023	49	43	Juli 2025	42
18	Juni 2023	40	44	Agustus 2025	54
19	Juli 2023	43	45	September 2025	40
20	Agustus 2023	46	46	Oktober 2025	71
21	September 2023	34	47	November 2025	49
22	Oktober 2023	28	48	Desember 2025	58
23	November 2023	51	49	Januari 2026	60
24	Desember 2023	40	50	Februari 2026	43
25	Januari 2024	48	51	Maret 2026	46
26	Februari 2024	40	52	April 2026	37

Berdasarkan **Tabel 1**, jumlah kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar mencapai 2.081 selama 52 bulan. Jumlah kecelakaan lalu lintas terendah terjadi di bulan Maret 2022 dengan 23 kasus, sedangkan jumlah tertinggi pada Oktober 2025 sebanyak 71 kasus. Rata-rata kecelakaan selama bulan Januari 2022 sampai dengan April 2026 sebanyak $\frac{2081}{52} = 40,019 \approx 40$ kasus. Untuk mempermudah identifikasi pola secara visual, data aktual dari Tabel 1 dipetakan ke dalam bentuk grafik koordinat kartesius seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1:



Gambar 1 Plot Data Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas

3.2 Implementasi Metode *Single Exponential Smoothing* (SES)

Fluktuasi data pada Tabel 1 dan Gambar 1, terlihat bahwa pergerakan angka kecelakaan dari bulan ke bulan menyebar secara acak di sekitar nilai rata-rata. Pola data ini tidak memperlihatkan adanya tren kenaikan atau penurunan jangka panjang yang konsisten, serta tidak menunjukkan pola musiman yang berulang pada periode tertentu. Karakteristik data yang bersifat stasioner dan konstan ini memperkuat justifikasi pemilihan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA) sebagai algoritma yang tepat untuk digunakan. Proses simulasi pada metode SES dilakukan dengan menguji sembilan variasi konstanta pemulusan (α) mulai dari 0,1 hingga 0,9. Setiap nilai α dihitung secara menyeluruh untuk melihat sensitivitas model terhadap perubahan data aktual. Perhitungan untuk $\alpha = 0,1$ dapat dilihat sebagai berikut:

Untuk $t = 1$ (Januari 2022)

$$F_1 = X_1 = 34$$

Untuk $t = 2$ (Februari 2022)

$$F_2 = (1 - 0,1)F_{2-1} + 0,1 * X_{2-1} = 0,9 * 34 + 0,1 * 45 = 34$$

Untuk $t = 3$ (Maret 2022)

$$F_3 = (1 - 0,1)F_{3-1} + 0,1 * X_{3-1} = 0,9 * 34 + 0,1 * 45 = 35,1$$

Untuk $t = 4$ (April 2022)

$$F_4 = (1 - 0,1)F_{4-1} + 0,1 * X_{4-1} = 0,9 * 35,1 + 0,1 * 23 = 33,89$$

Dengan cara yang sama maka akan diperoleh hasil pada **Tabel 2** berikut

Tabel 2 Perhitungan Single Exponential Smoothing

No.	Periode	Nilai Aktual (X_t)	Hasil Peramalan (F_t)	$ X_t - F_t $	$(X_t - F_t)^2$	$\left \frac{X_t - F_t}{X_t} \right $
1	Januari 2022	34	34,000			
2	Februari 2022	45	34,000	11,000	121,000	0,244
3	Maret 2022	23	35,100	12,100	146,410	0,526
4	April 2022	26	33,890	7,890	62,252	0,303
5	Mei 2022	34	33,101	0,899	0,808	0,026
6	Juni 2022	25	33,191	8,191	67,091	0,328
7	Juli 2022	25	32,372	7,372	54,344	0,295
...
48	Desember 2025	58	42,804	15,196	230,911	0,262
49	Januari 2026	60	44,324	15,676	245,743	0,261
50	Februari 2026	43	45,891	2,891	8,360	0,067
51	Maret 2026	46	45,602	0,398	0,158	0,009
52	April 2026	37	45,642	8,642	74,685	0,234
	Total	2081		360,516	4269,975	9,133
	Rata-rata	40,019		7,069	83,725	0,1791

Pada **Tabel 2**, kita dapat menghitung nilai ketepatan prediksi sebagai berikut

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^m |X_t - F_t|}{m} = \frac{360,516}{51} = 7,069$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^m (X_t - F_t)^2}{m} = \frac{4269,975}{51} = 83,725$$

$$MAPE = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% = \frac{9,133}{51} \times 100\% = 17,91\%$$

Dengan cara yang sama maka diperoleh nilai MAD, MSE dan MAPE untuk semua nilai α sebagai berikut:

Tabel 3 Nilai MAD, MSE dan MAPE untuk semua nilai α

α	MAD	MSE	MAPE
0,1	7,069	83,725	17,91%
0,2	6,972	79,095	17,95%
0,3	7,004	77,742	18,17%
0,4	7,119	78,418	18,51%
0,5	7,224	80,732	18,80%
0,6	7,347	84,606	19,12%
0,7	7,526	90,067	19,57%
0,8	7,712	97,186	20,01%
0,9	8,055	106,085	20,87%

Pada **Tabel 3** dapat disimpulkan terdapat perbedaan untuk setiap indikator tingkat kesalahan, MAD terkecil terjadi pada nilai $\alpha = 0,2$ sebesar 6,972, MSE terkecil pada nilai $\alpha = 0,3$ sebesar 77,742, dan MAPE terkecil pada nilai $\alpha = 0,1$ sebesar 17,91%.

3.3 Implementasi Metode *Single Moving Average* (SMA)

Pada metode *Single Moving Average*, nilai parameter n digunakan adalah 2, 3, 6, 9, dan 12. Jadi, total pengamatan yang akan dilakukan sebanyak 5 pengamatan. Perhitungan untuk $n = 2$ dapat dilihat sebagai berikut:

$$n = 2 \rightarrow F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \leftrightarrow F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1}}{2}$$

Untuk rumus di atas dapat dimulai dari $t = 2$, karena saat $t = 1$ nilai $X_{t-1} = X_{1-1} = X_0$ tidak ada

$$t = 2 \rightarrow F_{2+1} = \frac{X_2 + X_{2-1}}{2} \leftrightarrow F_3 = \frac{X_2 + X_1}{2} = \frac{45 + 34}{2} = 39,5$$

$$t = 3 \rightarrow F_{3+1} = \frac{X_3 + X_{3-1}}{2} \leftrightarrow F_4 = \frac{X_3 + X_2}{2} = \frac{23 + 45}{2} = 34$$

$$t = 4 \rightarrow F_{4+1} = \frac{X_4 + X_{4-1}}{2} \leftrightarrow F_5 = \frac{X_4 + X_3}{2} = \frac{26 + 23}{2} = 24,5$$

Dengan cara yang sama maka akan diperoleh hasil pada **Tabel 4** berikut

Tabel 4 Perhitungan *Single Moving Average*

No.	Periode	Nilai Aktual (X_t)	Hasil Peramalan (F_t)	$ X_t - F_t $	$(X_t - F_t)^2$	$\left \frac{X_t - F_t}{X_t} \right $
1	Januari 2022	34				
2	Februari 2022	45				
3	Maret 2022	23	39,500	16,500	272,250	0,717
4	April 2022	26	34,000	8,000	64,000	0,308
5	Mei 2022	34	24,500	9,500	90,250	0,279
6	Juni 2022	25	30,000	5,000	25,000	0,200
7	Juli 2022	25	29,500	4,500	20,250	0,180
8	Agustus 2022	39	25,000	14,000	196,000	0,359
9	September 2022	41	32,000	9,000	81,000	0,220
...
47	November 2025	49	55,500	6,500	42,250	0,133
48	Desember 2025	58	60,000	2,000	4,000	0,034
49	Januari 2026	60	53,500	6,500	42,250	0,108
50	Februari 2026	43	59,000	16,000	256,000	0,372
51	Maret 2026	46	51,500	5,500	30,250	0,120
52	April 2026	37	44,500	7,500	56,250	0,203
	Total	2081		372,000	4267,000	9,835
	Rata-rata	40,019		7,440	85,340	0,1967

Pada **Tabel 4**, kita dapat menghitung nilai ketepatan prediksi sebagai berikut

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^m |X_t - F_t|}{m} = \frac{372}{50} = 7,44$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^m (X_t - F_t)^2}{m} = \frac{4267}{50} = 85,34$$

$$MAPE = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% = \frac{9,835}{50} \times 100\% = 19,67\%$$

Dengan cara yang sama maka akan diperoleh nilai MAD, MSE dan MAPE untuk semua nilai n pada **Tabel 5** berikut.

Tabel 5 Nilai MAD, MSE dan MAPE untuk semua nilai n

n	MAD	MSE	MAPE
2	7,440	85,340	19,67%
3	6,687	70,478	16,90%
6	7,384	88,315	18,24%
9	7,090	89,896	16,96%
12	7,260	97,481	17,28%

Pada **Tabel 5** dapat disimpulkan nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil berturut-turut 6,687; 70,478; 16,90% untuk $n = 3$.

3.4 Pemilihan Parameter Terbaik

Langkah terakhir pada penelitian ini adalah meramalkan jumlah kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar untuk periode Mei 2026. Penentuan parameter peramalan terletak pada nilai ketepatan prediksi terkecil untuk kedua metode. Nilai kesalahan prediksi minimum untuk masing-masing metode tersebut disajikan pada **Tabel 6** berikut ini

Tabel 6 Ketepatan Prediksi Terkecil

Metode	Parameter	MAD	MSE	MAPE
<i>Single Exponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,1$	7,069	83,725	17,91%
	$\alpha = 0,2$	6,972	79,095	17,95%
	$\alpha = 0,3$	7,004	77,742	18,17%
<i>Single Moving Average</i>	$n = 3$	6,687	70,478	16,90%

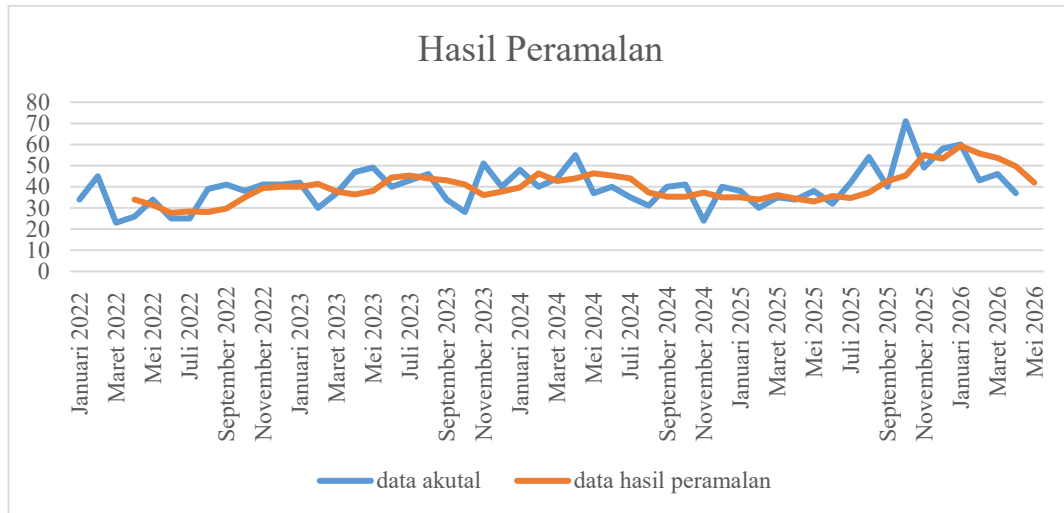
Berdasarkan **Tabel 6** di atas, metode *Single Moving Average* memiliki nilai ketepatan prediksi terkecil untuk MAD, MSE dan MAPE. Dengan demikian, peramalan periode selanjutnya akan menggunakan metode *Single Moving Average* dengan $n=3$

$$t = 53 \rightarrow F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2}}{3}$$

$$\leftrightarrow F_{52+1} = \frac{X_{52} + X_{52-1} + X_{52-2}}{3}$$

$$\leftrightarrow F_{53} = \frac{X_{52} + X_{51} + X_{50}}{3} = \frac{37 + 46 + 43}{3} = \frac{126}{3} = 42$$

Jadi, peramalan jumlah kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar untuk periode Mei 2026 adalah 42 kasus. Gambar 2 berikut ini adalah grafik untuk data aktual dan data hasil peramalan



Gambar 2 Plot Data Hasil Peramalan Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai studi komparasi peramalan angka kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar menggunakan 52 data historis periode Januari 2022 hingga April 2026, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik pergerakan data kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar selama periode pengamatan menunjukkan pola yang stasioner. Data tersebut tidak mengandung unsur tren naik atau turun yang tajam dalam jangka panjang serta bebas dari pengaruh fluktuasi musiman yang berulang. Kondisi data ini memenuhi kriteria untuk dimodelkan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) maupun *Single Moving Average* (SMA).
2. Hasil pengujian performa menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* (SMA) memiliki tingkat akurasi yang lebih optimal dibandingkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk studi kasus ini. Melalui simulasi berbagai parameter, konfigurasi model SMA dengan parameter jangka waktu $n = 3$ terbukti sebagai model terbaik karena menghasilkan indikator galat paling minimum di antara seluruh model uji.
3. Penerapan model terbaik tersebut menghasilkan proyeksi kuantitas insiden kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Blitar untuk periode Mei 2026 sebanyak 42 kasus. Informasi perkiraan angka ini dapat dimanfaatkan secara praktis oleh instansi terkait sebagai bahan pertimbangan ilmiah dalam menyusun regulasi preventif dan strategi mitigasi keselamatan jalan raya guna meminimalisasi fatalitas kecelakaan di masa mendatang.

5 Daftar Pustaka

- [1] N. W. Sari, A. Lesmana, and Roesjanto, "Analisis Prioritas Faktor Kendaraan, Manusia, dan Jalan terhadap Kecelakaan Lalu Lintas di Koridor Inspeksi Kalimantan, Bekasi," *LOGIN: Logistics and Supply Chain Insights*, vol. 1, no. 2, pp. 44–56, 2025, doi: <https://doi.org/10.65428/login.v1i2.68>.

- [2] F. Z. Aryatama and H. Widhiarto, "Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Empunala Kota Mojokerto," *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*, vol. 8, no. 2, pp. 150–155, 2022, doi: <https://doi.org/10.33506/rb.v8i2.1805>.
- [3] Pusiknas Bareskrim Polri, "Laka Lantas." Accessed: Jun. 25, 2026. [Online]. Available: https://pusiknas.polri.go.id/laka_lantas
- [4] H. A. Khoiri, *Analisis Deret Waktu Univariat*. Madiun: UNIPMA Press, 2023.
- [5] T. Hidayat, A. Khairani, S. A. Putri, and Febriyanto, "Implementasi Metode Peramalan Moving Average dan Single Exponential Smoothing dalam Memprediksi Kebutuhan Bearing pada PT XYZ," *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 45–54, 2025, doi: [10.32502/integrasi.v10i1.431](https://doi.org/10.32502/integrasi.v10i1.431).
- [6] Y. Utami and D. Vinsensia, "Analisis Eksponensial Smoothing dalam Meramalkan Penjualan Jumlah Produk," *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer)*, vol. 23, no. 2, pp. 461–468, 2024, doi: [10.53513/jis.v23i2.10005](https://doi.org/10.53513/jis.v23i2.10005).
- [7] M. F. Almaliki, I. Isnawaty, M. Satyadharma, and H. Hado, "Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Moving Average pada Arus Barang Bongkar," *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 14, no. 2, pp. 125–134, 2024, doi: [10.34010/jamika.v14i2.12828](https://doi.org/10.34010/jamika.v14i2.12828).
- [8] R. Suryana and D. Silaswara, "Studi Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Moving Average dan Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Produk Pewangi Laundry Toko Tansel Shop di Shopee," *Prosiding: Ekonomi dan Bisnis*, vol. 4, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/pros/article/view/2869/2143>
- [9] E. R. Arini, V. Dewi Islami, and M. W. Wulandari, "Peramalan Kecelakaan Lalu lintas di Kabupaten Blitar menggunakan Single Exponential Smoothing The Forecasting of Traffic Accidents in Blitar Regency using Single Exponential Smoothing," *JSNu : Journal of Science Nusantara*, vol. 5, no. 2, pp. 58–64, 2025.
- [10] H. Nurfaidah and W. Abidin, "Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Peramalan Curah Hujan Kota Makassar," *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)*, vol. 11, no. 2, pp. 134–139, 2024, doi: [10.24252/msa.v11i2.45815](https://doi.org/10.24252/msa.v11i2.45815).