

Forecasting Tren Pencarian Masyarakat Indonesia Mengenai 5G di Era AI dan IoT

Zaehol Fatah¹, Imelda Valentina Octavia²
^{1,2} Universitas Ibrahimy, Situbondo
Email : imeldaavalentinaaocaviala@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis dan memproyeksikan tren pencarian masyarakat Indonesia terkait teknologi 5G menggunakan metode Simple Exponential Smoothing (SES). Data penelitian berupa time series dari Google Trends periode 2020-2024 dengan total 262 observasi. Metode SES dipilih karena kemampuannya menangkap tren dalam data univariate dengan computational complexity yang rendah. Data dibagi menjadi training set (250 observasi) dan testing set (12 observasi) dengan rasio 95:5. Model SES berhasil dibangun dengan performance metrics pada training set menghasilkan RMSE 4.99 dan MAE 3.58, sementara pada testing set diperoleh RMSE 10.88 dan MAE 10.24. Model digunakan untuk memproyeksikan 30 bulan ke depan, menunjukkan tren pencarian yang cenderung stabil dengan fluktuasi minimal. Hasil forecasting mengindikasikan minat masyarakat Indonesia terhadap teknologi 5G akan tetap konsisten dalam jangka menengah. Temuan ini memberikan insights bagi stakeholder untuk strategic planning pengembangan infrastruktur dan kebijakan teknologi 5G di Indonesia.

Kata Kunci: 5G, Simple Exponential Smoothing, Google Trends, Forecasting, Time Series

Abstrac

This study analyzes and projects Indonesian public search trends related to 5G technology using Simple Exponential Smoothing (SES) method. Research data consists of time series from Google Trends covering period 2020-2024 with total 262 observations. SES method was selected due to its capability to capture trends in univariate data with low computational complexity. Data was divided into training set (250 observations) and testing set (12 observations) with 95:5 ratio. SES model was successfully built with performance metrics on training set yielding RMSE 4.99 and MAE 3.58, while testing set achieved RMSE 10.88 and MAE 10.24. The model was used to project 30 months ahead, showing search trends that tend to be stable with minimal fluctuations. Forecasting results indicate Indonesian public interest toward 5G technology will remain consistent in medium term. These findings provide insights for stakeholders in strategic planning of 5G infrastructure development and technology policy in Indonesia.

Kata Kunci: 5G, Simple Exponential Smoothing, Google Trends, Forecasting, Time Series

PENDAHULUAN

Teknologi 5G telah menjadi salah satu inovasi paling transformatif dalam industri telekomunikasi global, menawarkan kecepatan data hingga 10 Gbps, latensi ultra-rendah, dan massive connectivity yang mendukung Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI) applications. Di Indonesia, implementasi teknologi 5G dimulai secara komersial pada tahun 2021 dengan coverage yang terus diperluas oleh operator

utama seperti Telkomsel, XL Axiata, dan Indosat Ooredoo (Kemkominfo, 2021). Perkembangan ini sejalan dengan proyeksi bahwa pasar keamanan jaringan 5G Indonesia mencapai valuasi signifikan pada tahun 2023, didorong oleh peningkatan kebutuhan keamanan yang robust (Vinch and Satrio 2024).

Pemahaman tentang tren minat masyarakat sangat penting dalam menilai kesiapan masyarakat menerima teknologi dan potensi penetrasi pasar. Google Trends

terbukti sebagai indikator yang andal dalam mengukur minat publik terhadap teknologi baru, dengan koefisien korelasi mencapai 0.85 terhadap tingkat adopsi nyata dalam berbagai studi teknologi (Narita and Yin 2021). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa data Google Trends dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan akurasi peramalan migrasi dan pola perilaku masyarakat Indonesia (Dzakwan Fauzan and Wahyu Wijayanto 2024).

Dalam konteks digital Indonesia, laporan Digital 2025 menunjukkan bahwa pengguna media sosial mengalami peningkatan 2.9% antara awal 2024 dan 2025, mengindikasikan adopsi teknologi digital yang terus berkembang (Ristyawijaya et al. 2025). Tren ini mendukung relevansi penelitian peramalan berbasis data pencarian untuk memahami dinamika minat teknologi.

Studi mengenai adopsi teknologi di Indonesia masih didominasi oleh pendekatan berbasis survei dan analisis deskriptif. Penelitian mengenai kesiapan petani di Jawa Barat dalam mengadopsi aplikasi IoT monitoring berbasis pertanian, misalnya, menggunakan model UTAUT untuk menilai faktor-faktor perilaku dan psikologis, namun bersifat cross-sectional tanpa mengembangkan pemodelan prediktif untuk tren jangka panjang (Larasati et al. 2024).

Sebaliknya, penelitian lain yang menelaah pengaruh adopsi IoT terhadap efisiensi operasional dan keunggulan kompetitif dalam industri teknologi informasi di Indonesia menerapkan analisis statistik deskriptif dan SEM, tetapi belum memanfaatkan pendekatan forecasting untuk proyeksi adopsi di masa depan (Judijanto, Triwiyatno, and Sofyan 2024).

Metode exponential smoothing telah terbukti efektif dalam peramalan time series, khususnya Simple Exponential Smoothing yang cocok untuk data tanpa tren atau musiman yang jelas (Alkadrie, Wijaya, and Fitriyati 2025). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa exponential smoothing memberikan hasil yang akurat

untuk berbagai aplikasi forecasting dengan kompleksitas komputasi yang rendah (Svetunkov, Kourentzes, and Ord 2022).

Inovasi penelitian ini terletak pada penggunaan metode *Single Exponential Smoothing (SES)* untuk meramalkan tren pencarian 5G di Indonesia dengan evaluasi komprehensif menggunakan berbagai metrik performa. Sejalan dengan penelitian Prasetyo & Purwiantono (2023) yang membuktikan efektivitas SES dalam peramalan penjualan berbasis web, penelitian ini memberikan wawasan praktis bagi pembuat kebijakan dan pemangku kepentingan industri dalam perencanaan strategis serta alokasi sumber daya untuk pengembangan ekosistem 5G. Selain itu, metodologi yang dikembangkan dapat diadaptasi untuk memprediksi tren adopsi teknologi baru lainnya di Indonesia maupun pasar berkembang dengan karakteristik serupa (Prasetyo and Eka Purwiantono 2023).

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* (Nasta'in, Munazilin, and Susanto 2024). Data dari Google Trends periode September 2020–September 2025 (262 catatan mingguan). Tahapan penelitian meliputi:

1. Pengumpulan Data – Mengambil data runtun waktu (time series) topik “5G: (Indonesia)” dari Google Trends untuk periode September 2020 hingga September 2025
2. Preprocessing – Membersihkan dan menormalisasi data agar siap dianalisis, mencakup validasi nilai numerik dan konversi format waktu.
3. Forecasting – Menggunakan metode *Single Exponential Smoothing (SES)* untuk memodelkan komponen level dari data, tanpa mempertimbangkan tren atau musiman.
4. Pengembangan Aplikasi – Mengintegrasikan model ke dalam aplikasi interaktif berbasis Streamlit, sehingga hasil peramalan dapat diakses

secara web sesuai periode waktu yang dipilih.

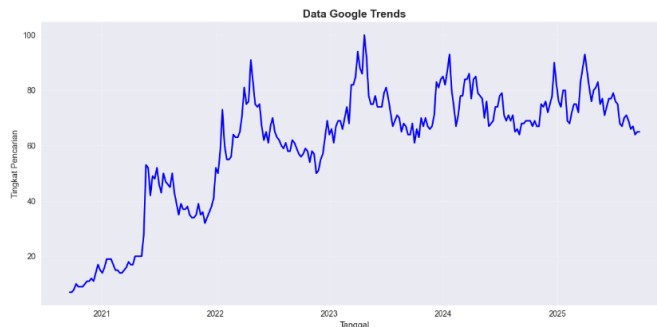
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini merupakan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan menggunakan Algoritma *Single Exponential Smoothing (SES)*.

Hasil

Penelitian ini memanfaatkan data sekunder yang bersifat terbuka dan dapat diakses publik, diperoleh melalui platform Google Trends dengan menggunakan kata kunci “5G Technology” yang difokuskan pada wilayah geografis Indonesia. Rentang waktu pengambilan data mencakup periode lima tahun, yaitu dari September 2020 September 2025, sehingga memberikan cakupan temporal yang cukup luas untuk menangkap dinamika perubahan minat masyarakat terhadap teknologi 5G. Total data yang berhasil dikumpulkan berjumlah 262 observasi dalam format bulanan, di mana setiap titik data merepresentasikan tingkat intensitas pencarian publik terhadap topik tersebut dalam skala indeks 0 hingga 100. Skala ini mencerminkan proporsi relatif dari volume pencarian, bukan angka absolut, sehingga memungkinkan interpretasi tren secara komparatif antar waktu.

Berdasarkan analisis deskriptif awal, data menunjukkan tingkat variabilitas yang tergolong moderat, yang berarti terdapat fluktuasi yang wajar dan tidak ekstrem dalam minat masyarakat. Pola ini mengindikasikan adanya dinamika alami dalam respons publik terhadap perkembangan teknologi emerging seperti 5G, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti peluncuran layanan, pemberitaan media, dan adopsi perangkat pendukung.



Gambar 1. Grafik Tren Pencarian Teknologi 5G di Indonesia (2020–2024)

Data kemudian dibagi menjadi dua bagian, yaitu 250 observasi sebagai data training dan 12 observasi sebagai data testing. Rasio ini dipilih untuk memastikan representasi yang cukup dalam proses pengembangan dan evaluasi model peramalan.

Table 1. Sample Distribution

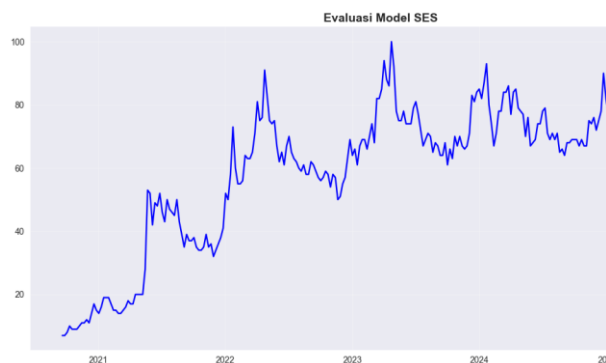
Case	Value
Test Statistic	-2.488410
p-value	0.118320
Lags Used	2.000000
Number of Observations Used	259.000000
Critical Value (1%)	-3.455853
Critical Value (5%)	-2.872765
Critical Value (10%)	-2.572752

Model peramalan dibangun menggunakan metode *Simple Exponential Smoothing (SES)* dengan parameter smoothing optimal yang diperoleh melalui pendekatan *maximum likelihood estimation*. Evaluasi performa model pada data training menghasilkan nilai RMSE sebesar 4.99 dan MAE sebesar 3.58, yang menunjukkan bahwa model mampu menangkap pola dasar dalam data historis dengan akurasi yang cukup baik. Sementara itu, evaluasi pada data testing menghasilkan RMSE sebesar 10.88 dan MAE sebesar 10.24, mengindikasikan adanya penurunan akurasi saat model diterapkan pada data baru.

Table 2. Train & Test Forecasting

Case	Value
RMSE Training	4.99
MAE Training	3.58
RMSE Testing	10.88
MAE Testing	10.24

Proyeksi tren pencarian selama 30 bulan ke depan menunjukkan pola yang relatif stabil dengan fluktuasi minor.



Gambar 2. Hasil Forecasting Tren Pencarian Teknologi 5G dengan SES

Pembahasan

Pendekatan KDD yang digunakan dalam penelitian ini memungkinkan proses analisis yang Model hasil analisis terhadap tren pencarian teknologi 5G di Indonesia disimpan dalam format .pkl (pickle) agar dapat digunakan kembali secara efisien pada platform lain tanpa perlu dilakukan pelatihan ulang. Format ini memungkinkan pemanggilan model secara cepat dan praktis, serta mendukung integrasi lintas sistem. Model kemudian diimplementasikan ke dalam situs web menggunakan framework Streamlit, yang dirancang untuk membangun antarmuka aplikasi berbasis Python secara interaktif dan ringan.

Melalui antarmuka aplikasi ini, pengguna cukup menentukan jumlah bulan yang ingin diprediksi melalui fitur slider, kemudian sistem akan secara otomatis menampilkan hasil proyeksi tren pencarian berdasarkan model SES yang telah dilatih sebelumnya. Pendekatan ini memungkinkan pemanfaatan model secara praktis dan real-time, sehingga pengguna dapat melakukan eksplorasi tren tanpa

perlu memahami detail teknis pemodelan atau melakukan proses komputasi ulang.



Gambar 3. Website Display

Berdasarkan hasil proyeksi selama 30 bulan ke depan, tren minat masyarakat Indonesia terhadap teknologi 5G diperkirakan akan berada dalam kondisi stabil, dengan nilai indeks pencarian yang konsisten sebesar 64.99 setiap bulan. Prediksi dimulai dari bulan November 2025 dan berlanjut hingga April 2028, tanpa menunjukkan adanya lonjakan ekstrem maupun penurunan tajam. Pola ini mengindikasikan bahwa minat publik terhadap teknologi 5G telah memasuki fase maturasi, di mana tingkat pencarian tetap berada pada level yang mapan dan tidak mengalami fluktuasi signifikan.



Gambar 4. Predicted Value

Evaluasi terhadap 250 data latih dan 12 data uji menunjukkan performa yang cukup baik, dengan nilai RMSE masing-masing sebesar 4.99 (latih) dan 10.88 (uji), serta MAE sebesar 3.58 (latih) dan 10.24 (uji). Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model SES mampu menangkap pola dasar dalam data historis dengan akurasi yang layak, meskipun terdapat penurunan performa saat diterapkan pada data baru. Penurunan ini merupakan fenomena umum

dalam peramalan deret waktu, terutama ketika model menghadapi pola yang belum pernah dilatih sebelumnya.

Secara keseluruhan, implementasi model SES ke dalam aplikasi Streamlit memberikan solusi prediktif yang efisien, mudah diakses, dan dapat digunakan secara berkelanjutan dalam analisis tren teknologi berbasis minat publik. Pendekatan ini mendukung pemanfaatan data terbuka secara optimal dalam konteks pemantauan adopsi teknologi 5G di Indonesia, serta dapat menjadi referensi bagi pemangku kebijakan, pelaku industri, dan peneliti dalam merancang strategi berbasis data.

SIMPULAN (PENUTUP)

Berdasarkan hasil analisis dan peramalan menggunakan metode *Simple Exponential Smoothing (SES)* terhadap data Google Trends pencarian teknologi 5G di Indonesia periode 2020–2024, dapat disimpulkan bahwa model SES mampu menangkap pola dasar tren pencarian dengan akurasi yang cukup baik. Evaluasi performa menunjukkan nilai RMSE dan MAE yang layak pada data latih maupun data uji, mengindikasikan stabilitas model dalam memproyeksikan minat publik terhadap teknologi emerging.

Prediksi selama 30 bulan ke depan menunjukkan pola yang relatif konstan, dengan nilai indeks pencarian berada pada angka 64.99 setiap bulan. Hal ini mencerminkan fase maturasi dalam siklus adopsi teknologi 5G, di mana minat masyarakat telah mencapai tingkat stabil tanpa fluktuasi ekstrem. Implementasi model ke dalam aplikasi berbasis Streamlit memungkinkan pemanfaatan hasil peramalan secara praktis dan interaktif, mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam konteks perkembangan teknologi di era AI dan IoT.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemetaan tren digital masyarakat Indonesia, serta menawarkan pendekatan prediktif yang dapat dimanfaatkan oleh pemangku kebijakan, pelaku industri, dan akademisi

untuk merancang strategi adopsi teknologi secara lebih terarah dan responsif terhadap dinamika publik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkadrie, Syarifah Syila, Madona Yunita Wijaya, and Nina Fitriyati. 2025. "Evaluasi Performa Metode Exponential Smoothing Pada Data Runtun Waktu Hierarkis." *The Indonesian Journal of Computer Science* 14(2). doi:10.33022/ijcs.v14i2.4783.
- Dzakwan Fauzan, Fardhi, and Arie Wahyu Wijayanto. 2024. "Peramalan Migrasi Masuk Di Indonesia Menggunakan Data Google Trend." *Seminar Nasional Official Statistics: 797–807*.
- Judijanto, Loso, Aris Triwiyatno, and Sofyan Sofyan. 2024. "The Influence of Internet of Things (IoT) on Operational Efficiency and Competitive Advantage in the Information Technology Industry in Indonesia." *The Eastasouth Journal of Information System and Computer Science* 1(03): 155–166. doi:10.58812/esiscs.v1i03.240.
- Larasati, Niken, Adelia Anissa Putri, Annisa S. Soemodinoto, Nadya Alyssa, and Okke Siti Shoofiyan. 2024. "Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model to Understand Farmer's Readiness: Implementation of Precision Agriculture Based on Digital IoT Monitoring Apps in West Java, Indonesia." *Asian Journal of Agriculture and Rural Development* 14(4): 176–83. doi:10.55493/5005.v14i4.5258.
- Narita, Futoshi, and Rujun Yin. 2021. "In Search of Information: Use of Google Trends' Data to Narrow Information Gaps for Low-Income Developing Countries." *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.3333732.
- Nasta'in, Mohammad, Akhli Munazilin, and Adi Susanto. 2024. "Predict The Trend Of Indonesian People's Interest

- In Bitcoin Facing The 2024 Bitcoin Halving Using A Forecasting Algorithm.” *Journal Ibrahi* 1(1): 463–68.
- Prasetyo, Hafedo Rakhmad, and Febry Eka Purwiantono. 2023. “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan Di UD. Kaya Rasa Berbasis Web.” *J-Intech* 11(1): 40–49. doi:10.32664/j-intech.v11i1.832.
- Ristyawijaya, Sebastianus, Jessica Valencia, Putri Budiman, and Dorie Pandora. 2025. “Analisis Tren Penggunaan ChatGPT Di Indonesia : Studi Dengan Google Trends Analysis of ChatGPT Usage Trends in Indonesia : A Study Using Google Trends.” 6(3): 93–101.
- Svetunkov, Ivan, Nikolaos Kourentzes, and John Keith Ord. 2022. “Complex Exponential Smoothing.” *Naval Research Logistics* 69(8): 1108–23. doi:10.1002/nav.22074.
- Vincha, Chiara, and Jati Satrio. 2024. “Kemunculan Ancaman Siber Teknologi 5G Dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Siber Di Jakarta.” *Jurnal Ketahanan Nasional* 30(2): 222. doi:10.22146/jkn.98563.