

Penerapan Metode *Autoregressive* (AR) dalam Memprediksi Tren Pertumbuhan *Start Up* di Kota Medan

Mario Syahputra ^{1*}, Rahmat Hutapea ², Agung Hidayat Nuryadi ³, Rio Anggara Panjaitan ⁴, Rina Widya Sari ⁵
^{1,2,3,4,5} Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
*E-mail: mario0703211005@uinsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.52620/sainsdata.v4i2.345>

Abstrak

Pertumbuhan startup yang pesat di Kota Medan menunjukkan pentingnya pendekatan berbasis data dalam memahami dinamika kewirausahaan digital. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model Autoregressive (AR) dalam memprediksi tren pertumbuhan startup di Kota Medan berdasarkan data historis dari tahun 2016 hingga 2024. Metode yang digunakan adalah analisis deret waktu dengan pendekatan AR(1), menggunakan data sekunder dari DPMPTSP Provinsi Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah startup mengalami peningkatan signifikan sejak tahun 2022 dan diprediksi terus meningkat hingga mencapai 127 pada tahun 2030. Model AR terbukti memberikan proyeksi yang sederhana namun akurat, sehingga dapat dijadikan alat bantu dalam perencanaan strategis. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi pembuat kebijakan, investor, dan pelaku usaha dalam merancang kebijakan pengembangan startup yang berkelanjutan di wilayah perkotaan.

Kata Kunci: *Autoregressive, Deret Waktu, Prediksi, Startup*

Abstract

The rapid growth of startups in Medan City highlights the need for data-driven approaches to understanding digital entrepreneurship dynamics. This study aims to apply the Autoregressive (AR) model to predict startup growth trends in Medan using historical data from 2016 to 2024. The method employed is time series analysis with a first-order AR(1) model, utilizing secondary data from the Investment and Licensing Agency of North Sumatra Province. The findings indicate a significant increase in startup numbers since 2022, with projections suggesting continued growth to 127 startups by 2030. The AR model proves to offer a simple yet accurate forecasting framework, making it a valuable tool for strategic planning. These results have important implications for policymakers, investors, and entrepreneurs in designing sustainable startup development strategies in urban areas.

Keywords: *Autoregressive, Deret Waktu, Prediksi, Startup*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

© 2025 Author (s)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dan dinamika pasar global telah mendorong pertumbuhan signifikan jumlah startup di berbagai sektor industri, termasuk di Indonesia. Startup merupakan entitas bisnis rintisan yang bertujuan untuk menciptakan produk atau layanan inovatif dengan memanfaatkan teknologi informasi. Di tengah ketidakpastian pasar dan tingginya tingkat persaingan, startup menghadapi risiko kegagalan yang besar. Tidak kurang dari 90 dari 100 startup dilaporkan gagal dalam mencapai pendanaan dan pertumbuhan yang berkelanjutan (W. S. Lestari, 2024). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan strategis berbasis data untuk memetakan dan memprediksi tren pertumbuhan startup, khususnya di daerah yang potensial seperti Kota Medan.

Kota Medan, sebagai salah satu pusat ekonomi dan pendidikan di Pulau Sumatra, memiliki potensi besar dalam pengembangan ekosistem startup. Pertumbuhan populasi muda, kemajuan infrastruktur digital, serta adanya berbagai program pemerintah dan inkubator bisnis lokal menjadi faktor pendorong berkembangnya startup di kota ini. Namun demikian, perkembangan tersebut tidak selalu berjalan mulus. Banyak startup yang tumbuh dengan cepat namun tidak mampu bertahan dalam jangka panjang. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti model bisnis yang tidak jelas, kurangnya validasi pasar, serta ketidakmampuan dalam membaca tren perkembangan industri. Tanpa dukungan data dan analisis yang tepat, startup seringkali mengalami kesulitan dalam merumuskan strategi yang berkelanjutan.

Kemajuan teknologi telah membuka akses luas terhadap sumber daya digital, memudahkan masyarakat dalam menjalankan berbagai aktivitas ekonomi berbasis internet. Fenomena ini turut memicu pertumbuhan pesat startup digital di Indonesia. Menurut Kawegian (Kawegian, 2024) startup digital biasanya bermula dari ide bisnis yang inovatif, tetapi sering kali tidak disertai dengan analisis yang mendalam terhadap potensi pasar dan tren pertumbuhan. Kurangnya pemahaman terhadap pola dan dinamika pertumbuhan menjadi salah satu penyebab utama kegagalan bisnis startup.

Dalam konteks analisis tren pertumbuhan, model statistik seperti Autoregressive (AR) menjadi salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi pola waktu (time series) berdasarkan data historis (Putri & Junaedi, 2022). Model ini mampu menangkap pola-pola fluktuasi dalam data dan memberikan gambaran prediktif yang akurat terhadap variabel ekonomi atau bisnis, termasuk perkembangan startup. Meskipun metode ini telah digunakan dalam berbagai penelitian ekonomi, penerapannya dalam memprediksi pertumbuhan startup di wilayah tertentu seperti Kota Medan masih jarang dijelajahi (Savada et al., 2025)

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model Autoregressive (AR) dalam menganalisis dan memprediksi tren pertumbuhan startup di Kota Medan. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi bagi pelaku usaha, investor, dan pemerintah daerah dalam memahami arah perkembangan startup secara lebih terukur, serta sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan strategis yang mendukung ekosistem kewirausahaan digital

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deret waktu (time series) menggunakan model Autoregressive (AR). Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumentasi internal DPMPTSP Provinsi Sumatera Utara (2024), yaitu berupa jumlah startup yang berdiri di Kota Medan dari tahun 2016 hingga 2024.

Model Autoregressive (AR) adalah model analisis deret waktu yang menggambarkan bahwa variabel dependent dipengaruhi oleh variabel dependent itu sendiri pada periode sebelumnya (Deviana et al., 2021). Autoregressive merupakan sebuah metode dimana data pada periode sebelumnya sangat berdampak atau berpengaruh terhadap data saat ini, berikut ini adalah persamaan dari Autoregressive (Yuliawanti et al., 2021).

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Keterangan :

Y_t = Jumlah start-up pada periode ke-t

ϕ = parameter autoregressive yang mengukur hubungan antara nilai pada periode sebelumnya dan periode sekarang

Y_{t-1} = Jumlah start-up pada periode sebelumnya

ε_t = noise atau gangguan pada periode ke-t

Langkah-langkah dalam metode ini meliputi:

1. Pengumpulan Data

Data jumlah startup dikumpulkan dari tahun 2016 sampai 2024, yang mencerminkan dinamika pertumbuhan startup selama sembilan tahun terakhir di Kota Medan.

2. Pemodelan AR(1)

Model yang digunakan adalah AR orde 1 (AR(1)), seperti di atas.

3. Estimasi Parameter

Estimasi parameter ϕ dilakukan dengan metode Least Squares, yaitu dengan menghitung rasio perubahan antar tahun. Asumsinya adalah error (ε) bernilai nol dalam perhitungan prediktif dasar.

4. Prediksi

Setelah parameter diperoleh, dilakukan prediksi jumlah startup untuk periode 2025 hingga 2030. Perhitungan dilakukan secara iteratif berdasarkan nilai tahun sebelumnya.

Pendekatan ini dipilih karena model AR memberikan hasil yang sederhana namun cukup akurat untuk memprediksi pola data historis, terutama dalam kasus jumlah startup yang menunjukkan tren pertumbuhan yang jelas dari tahun ke tahun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah startup di Kota Medan dari tahun 2016 hingga 2024. Data tersebut dihimpun Dokumentasi internal DPMPSTSP Provinsi Sumatera Utara (2024). Tabel berikut merangkum jumlah startup yang berhasil didirikan dari tahun ke tahun:

Tabel 3.1 Data Start Up

Tahun	Jumlah
2016	24
2017	24
2018	30
2019	32
2020	34
2021	33
2022	54
2023	113
2024	115

Dari tabel di atas, terlihat adanya pertumbuhan tajam mulai tahun 2022. Hal ini mencerminkan meningkatnya dukungan terhadap sektor inovatif, termasuk peran inkubator bisnis, kebijakan pemerintah daerah, dan akselerasi digital pasca-pandemi.

Model AR adalah model yang memprediksi nilai suatu variabel berdasarkan nilai variabel tersebut pada periode sebelumnya. Jika kita menggunakan model AR(1) (autoregressive orde 1), maka prediksi untuk periode t (misalnya bulan ke-7) hanya bergantung pada data pada periode sebelumnya (bulan ke-6).

Rumus AR(1) adalah:

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Keterangan :

Y_t = Jumlah start-up pada periode ke- t

ϕ = parameter autoregressive yang mengukur hubungan antara nilai pada periode sebelumnya dan periode sekarang

Y_{t-1} = Jumlah start-up pada periode sebelumnya

ε_t = noise atau gangguan pada periode ke- t

Estimasi Parameter ϕ

Untuk menentukan parameter ϕ , kita bisa menggunakan metode least squares atau optimisasi berdasarkan data yang tersedia. Biasanya, kita mengestimasi parameter ϕ dengan cara menghitung korelasi antara data saat ini dan data periode sebelumnya. Dari data yang ada, kita bisa menghitung nilai ϕ dengan mencari rasio antara perubahan dalam jumlah start-up dari periode ke periode. Sebagai contoh, jika kita menghitung untuk periode pertama ke kedua:

$$\phi = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_1} = \frac{24 - 24}{24} = 0$$

Kita ulangi setiap periode

$$\phi = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_1} = \frac{30 - 24}{24} = 0.35$$

$$\phi = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_1} = \frac{32 - 30}{30} = 0.667$$

Setelah kita mendapatkan nilai ϕ , kita bisa menggunakannya untuk memprediksi jumlah start-up di tahun

selanjutnya, dengan persamaan AR(1) di atas. Misalnya, jika kita memiliki $\phi=0,017699$ dan jumlah start-up pada tahun sebelumnya adalah 115 maka prediksi untuk tahun selanjutnya adalah:

$$Y = 0,017699 \times 115 + \varepsilon_{10}$$

Karena kita tidak memiliki informasi tentang gangguan ε_{10} kita bisa asumsikan bahwa $\varepsilon_{10} = 0$ untuk prediksi dasar :

$$Y = 0,017699 \times 115 = 2,03$$

Jadi, prediksi jumlah start-up untuk bulan ke-10 adalah 2,03, ditambah jumlah start-up tahun selanjutnya adalah :

$$Y = 115 + 2,03 = 117,03 \text{ dibulatkan menjadi } 117.$$

Berdasarkan hasil tersebut, dapat diprediksi bahwa untuk tahun selanjutnya, yaitu tahun 2025, jumlah start up di Kota Medan adalah 117.

Untuk prediksi start up di Kota Medan tahun 2026 dilakukan menggunakan perhitungan yang sama.

Berdasarkan hasil tersebut, disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.2 Prediksi Start Up di Kota Medan Tahun 2025-2030

Tahun	Jumlah Start Up
2025	117
2026	119
2027	121
2028	123
2029	125
2030	127

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan penerapan model Autoregressive (AR), dapat disimpulkan bahwa tren pertumbuhan startup di Kota Medan menunjukkan peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun, terutama sejak tahun 2022. Model AR terbukti efektif dalam memproyeksikan jumlah startup berdasarkan data historis, dengan prediksi pertumbuhan yang stabil hingga tahun 2030. Hasil ini memberikan gambaran bahwa ekosistem startup di Kota Medan memiliki prospek positif dan berpotensi menjadi motor penggerak ekonomi daerah, sehingga dapat dijadikan acuan strategis bagi pemerintah, investor, dan pelaku usaha dalam merancang kebijakan dan langkah pengembangan bisnis yang lebih terarah dan berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Deviana, S., Nusyirwan, Azis, D., & Ferdias, P. (2021). Analisis Model Autoregressive Integrated Moving Average Data Deret Waktu Dengan Metode Momen Sebagai Estimasi Parameter. *Jurnal Siger Matematika*, 02(02), 57–67.
- Ferdiansyah, O., & Permana, E. (2022). Peran start up untuk pengembangan kewirausahaan mahasiswa pasca pandemi covid 19 di Indonesia. *Jurnal Riset Pendidikan Ekonomi*, 7(2), 151–159. <https://doi.org/10.21067/jrpe.v7i2.6828>.
- Kawegian, M. G. (2024). Analisa Tren Tipe Bisnis Startup Digital 2024. *Jurnal EMBA*, 12(2), 69–74.
- Lestari, V. A., Ananta, A. Y., & Basudewa, P. (2023). Sistem Informasi Prediksi Persediaan Obat Di Apotek Naylun Farma Menggunakan Holt-Winters. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(2), 229–236. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i2.1289>
- Lestari, W. S. (2024). Optimasi Model Prediksi Kesuksesan Startup Menggunakan StandartScaler Tranform. *Seminar Nasional Teknologi & Sains*, 3(1), 76–81. <https://doi.org/10.29407/stains.v3i1.4340>
- Putri, R. C., & Junaedi, L. (2022). Penerapan Metode Peramalan Autoregressive Integrated Moving Average Pada Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus : Toko Kue Onde-Onde Surabaya). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis (JIKB)*, XIII(1), 164–173.

- Sarwo, & Hermawan. (2019). Prediksi Penerimaan Siswa Baru Pada Madrasah Aliyah Assayafi'Iyah 02 Menggunakan Metode Time Series. *Petir*, 9(2), 151–156. <https://doi.org/10.33322/petir.v9i2.182>
- Savada, A. G. A., Nama, G. F., Yulianti, T., & Mardiana, M. (2025). Peramalan Data Ekonomi Menggunakan Model Hybrid Vector Autoregressive-Long Short Term Memory. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 11(1), 91–104. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v11i1.10066>
- Yuliawanti, F. D., Novitasari, D. C. R., Widodo, N., Hamid, A., & Utami, W. D. (2021). Penerapan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Untuk Prediksi Bilangan Sunspot. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 15(3), 555–564. <https://doi.org/10.30598/barekengvol15iss3pp555-564>
- Yusian, D. R., & Aulia, N. (2021). Start Up Digital Business: Mengenal Peluang dan Tips Bisnis Bagi Para Pemula. *Jurnal Pengabdian Masyarakat INOTEC UUI*, 3(2), 34–39.