AKSIOMA

Volume 2 No. 1, Januari 2025, 180 - 189
DOI: https://doi.org/10.62335

Jurnal Sains Ekonomi dan Edukasi
https://manggalajournal.org/index.php/AKSIOMA
E-ISSN 3031-9404

Penggunaan Model Aritmatik dan Geometrik dalam Laju Pertumbuhan Penduduk di Kota Medan pada Tahun 2029

Sella Syahfitri[a*], Deasy[a], Ahmad Sugarda[a], Rima Aprilia[a]
[a] *Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia*

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:
Received : 16-12-2024
Revised : 05-01-2025
Accepted : 10-01-2025

Keywords: Arithmetic Model, Geometric Model, Medan City, Population Growth Rate

Kata Kunci: Kota Medan, Laju Pertumbuhan Penduduk, Model Aritmatik, Model Geometrik

Corresponding Author:
*fitrisellasyah@gmail.com**

DOI: https://doi.org/10.62335

ABSTRACT

Population growth is an important issue for the country in Indonesia because a significant increase in population growth can lead to a lack of housing for the growing population. This study aims to determine the rate of population growth in the city of Medan by using arithmetic and geometric models to find the results of calculations of the population of the city of Medan in the next 10 years based on standard deviations and correlation coefficients. The use of the arithmetic (linear) model for population growth increases constantly and is not seen from the number of previous populations, while the geometric (exponential) model assumes the number of people seen from how large the previous population is, then the growth every year will be rapid (not fixed). The results show that the geometric model has the smallest standard deviation value of 61,320,657 compared to the arithmetic model with the largest standard deviation value of 61,321,357. It can be concluded that the geometric model is used in calculating the population growth rate of the city of Medan in 2029 because the geometric model has the smallest standard deviation which produces the population in 2020 of 2,301,101 people and in 2029 of 2,501,069

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk menjadi masalah penting bagi negara di indonesia karena tingkat pertumbuhan penduduk yang signifikan meningkat dapat mengakitbatkan minimnya tempat tinggal bagi populasi yang bertambah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan penduduk yang ada di kota medan dengan menggunakan model aritmatik dan geometrik untuk mencari hasil perhitungan dari jumlah penduduk kota medan pada 10 tahun mendatang berdasarkan standar deviasi dan koefisien korelasi. Penggunaan model aritmatik (linier) pada pertumbuhan penduduk bertambah secara konstan dan tidak dilihat dari banyaknya jumlah populasi sebelumnya, sedangkan model

geometrik (eksponensial) mengasumsikan jumlah penduduk yang dilihat dari seberapa besar populasi sebelumnya maka pertumbuhan setiap tahunnya akan semangkin cepat (tidak tetap). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model geometrik memiliki nilai standar deviasi terkecil sebesar 61,320,657 dibandingkan model aritmatik dengan nilai standar deviasi terbesar 61,321,357. Hal ini dapat diambil kesimpulan bahwa model geometrik digunakan dalam perhitungan laju pertumbuhan penduduk kota medan pada tahun 2029 karena model geometri mempunyai standar deviasi terkecil yang mengasilkan jumlah penduduk pada tahun 2020 sebesar 2,301,101 jiwa dan pada tahun 2029 sebesar 2,501,069

PENDAHULUAN

Tingkat kepadatan penduduk di indonesia terbilang cukup tinggi akan laju pertumbuhannya. salah satunya yaitu provinsi sumatera utara yang menduduki posisi keempat terhadap kepadatan penduduk setelah provinsi jawa barat, jawa tengah, dan jawa timur. Pada tahun 2018 jumlah kepadatan penduduk di sumatera utara sebanyak 14.102.911 jiwa dengan tingkat kepadatan jenis laki-laki sebanyak 7.193.200 jiwa dan perempuan sebanyak 7,222.191 jiwa. seiring berjalannya waktu penduduk di kota medan semangkin bertambah setiap tahunnya yang nantinya bakal mengalami tingkat kepadatan sangat tinggi sehingga membuat luas wilayah yang di tinggalin semangkin sedikit.

Laju pertumbuhan penduduk di kota medan bisa saja teratasi dengan tingginya tingkat pendidikan bagi perempuan. Pendidikan menjadi faktor terpenting bagi setiap manusia khususnya bagi perempuan karena jika perempuan memiliki pendidikan yang tinggi maka dapat membuat lamanya waktu mereka untuk duduk di bangku sekolah, sehingga mengakibatkan minimnya masa reproduksi bagi wanita untuk menunda memiliki anak. Maka hal ini juga dapat menjadi salah satu rencana dalam mengurangi tingkat laju petumbuhan penduduk. Tingkat laju pertumbuhan penduduk dapat kita perkirakan dalam beberapa tahun ke depan dengan mengambil data sebelunya. Dalam memperkirakan jumlah pertumbuhan penduduk pada masa sekarang ke masa yang akan datang dapat dilakukan dengan menggunakan model matematika sebagai alat untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk di masa yang akan datang. Adapun model matematika yang dapat dipakai melihat laju pertumbuhan yakni model geometri, eksponensial, aritmatik, rata-rata bergerak (moving average), verhulst dll. Secara matematis setiap perkiraan menggunakan model yang berbeda maka hasilnya juga pasti bakal memiliki perbedaan. Pada penelitian ini model yang dipakai untuk melihat laju pertumbuhan penduduk ialah dengan menggunakan model aritmatik, dan geometrik. Model ini digunakan untuk melihat perbandingan terhadap laju pertumbuhan penduduk.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meneliti laju

pertumbuhan penduduk yang ada di kota medan dengan menggunakan model aritmatika dan geometrik dalam menentukan perbandingan laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2029 dengan mengambil data di badan pusat statistik (BPS) kota medan, pengambilan data diambil dalam 9 tahun sebelumnya.

Laju Pertumbuhan Penduduk; Perduduk merupakan sekumpulan orang-orang atau individu yang bertempat tinggal di suatu wilayah geografis tertentu, seperti kota, provinsi atau negara. penduduk dapat terdiri atas negara asing maupun pendatang disuatu wilayah.

Laju pertumbuhan penduduk merupakan tingkat perubahan jumlah penduduk di suatu wilayah biasanya dalam kurun waktu pertahun persentase pertumbuhannya akan terlihat perubahan, laju pertumbuhan penduduk di pengaruhi adanya beberapa faktor yakni: kelahiran, kematian, dan juga migrasi yaitu perpindahan penduduk dari suatu daerah ke daerah yang dituju.

Model Aritmatik; Model aritmatik merupakan model matematika yang digunakan dalam menghitung Laju pertumbuhan penduduk dengan mengasumsikan bahwa jumlah penduduk bertambah dengan laju linier, pertambahan penduduk setiap tahunnya bertambah secara konstan dan tidak bergantung terhadap seberapa besar populasi sebelumnya. dengan menghitung model geometri berdasarkan rumus dibawah ini.

$$p_t = p_0 (1 + r\,t)$$

$$r = \frac{\left(\frac{p_t}{p_0} - 1\right)}{t}$$

p_t = Jumlah Penduduk pada tahun yang akan di proyeksi

p_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

t = Laju pertumbuhan penduduk

r = Periode waktu antara tahun dasar dan tahun sekarang t

Model geometri merupakan model matematika yang digunakan dalam menghitung pertumbuhan penduduk, model geometri termaksud ke dalam model eksponensial dengan mengasumsikan bahwa jumlah penduduk dilihat dari seberapa besar populasi sebelumnya maka pertumbuhan setiap tahunnya akan semangkin cepat (tidak tetap). dengan menghitung model geometri berdasarkan rumus dibawah ini.

$$p_t = p_0 (1 + r)^t$$

$$r = \left(\frac{p_t}{p_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$\square\ p0\ \square$$

p_t □ = Jumlah Penduduk pada tahun yang akan di proyeksi

p_0 □ = Jumlah penduduk pada tahun dasar

t □ = Laju pertumbuhan penduduk

r □ = Periode waktu antara tahun dasar dan tahun sekarang t

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literatur review* (Studi literatur). Studi literatur merupakan penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan sumber dari berbagai referensi atau sumber seperti buku, artikel, jurnal yang berkaitan dengan masalah yang dituju. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder diambil dari situs internet ataupun dari referensi yang sesuai dengan apa yang diteliti. Data yang diambil pada penelitian ini mulai tahun 2010 hingga 2019, pengambilan data diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) kota medan. Namun dalam penelitian ini peneliti hanya meneliti mengenai laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2029 menggunakan model aritmatik dan geometrik serta mencari nilai standar deviasi untuk menentukan nilai yang akurat yang dapat dipakai untuk mencari laju pertumbuhan penduduk ke tahap selanjutnya.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan data dalam 9 tahun terakhir mulai tahun 2010-2019 yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan.

Table 1. Jumlah Penduduk kota medan

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2010	2,097,610
2011	2,117,224
2012	2,122,804
2013	2,135,516
2014	2,191,140
2015	2,210,624
2016	2,229,408

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2017	2,247,425
2018	2,264,145
2019	2,279,894

Sumber: Badan pusat statistik (BPS) Kota Medan Tahun 2010-2019

Adapun cara mencari persentase periode waktu antara tahun dasar dengan tahun sekarang (r) menggunakan model aritmatik ialah:

1□ *pt* 1□□

r □ □ □

t □ p_0 □

r □ 20191 □□

2,097,6102,279,894 □1□□□

□2010□ *r* □ 0,00967 dibulatkan menjadi 0,97%

Selanjutnya mencari pt untuk melihat jumlah penduduk yang akan di proyeksi:

p_t □ p_0 □1□*r t.* □

□ 2,097,610 1+0,97%□□0□□

□ 2,09,610 p_t □ 2,097,610

1+0,97%□ □1□

□ 2,117,864 p_t □ 2,097,610

1+0,97%□ □2□□

□ 2,138,864 *dst*

Selanjutnya mencari persentase periode waktu antara tahun dasar dengan tahun sekarang (r) menggunakan model geometri:

1

r □□ *pt* □□*t*

□1 □ *p*0 □

$\frac{1}{(2019-2010)}$

r □□ 2,279,8942,097,610 □□ □1

□

□ 0,00930192 dibulatkan menjadi 0,93%

Selanjutnya mencari pt untuk melihat jumlah penduduk yang akan di proyeksi

$pt \square p0 \square 1 \square r \square t$ $p_t \square$

2,097,610 1+0,93%□ □^{0}

□ 2,097,610 p_t □ 2,097,610

1+0,93%□ □^{1}

□ 2,117,122 p_t □

2,097,610 1+0,93%□

□^{2}

□ 2,136,815

dst

Table 2. Hasil Perhitungan Laju pertumbuhan penduduk Tahun sebelumnya menggunakan Model Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk	Metode Arithmatik		Metode Geometri	
		r	Pt	R	Pt
2010	2,097,610		2,097,610		2,097,610
2011	2,117,224		2,117,864		2,117,122
2012	2,122,804		2,138,118		2,136,815
2013	2,135,516		2,158,371		2,156,692
2014	2,191,140		2,178,625		2,176,753
2015	2,210,624	0.97%	2,198,879	0.93%	2,197,001
2016	2,229,408		2,219,133		2,217,437
2017	2,247,425		2,239,386		2,238,064
2018	2,264,145		2,259,640		2,258,882
2019	2,279,894		2,279,894		2,279,894
	Standar Deviasi		61,321.357		61,320.657
	Koefien Korelasi		0.986920		0.986618

Syarat yang akan dipakai dalam menentukan model terbaik untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk masa yang akan datang dengan menggunakan 2 cara yaitu:

1) Menentukan standar deviasi yang paling kecil

2) Koefisien korelasi yang mendekati 1

Table 3. Hasil Perhitungan Standar Deviasi dan Koefisien Korelasi

	Model Aritmatik	**Model Geometri**
Standar Deviasi	61,321.357	61,320.657
Koefien Korelasi	0.986920	0.986618

Nilai standar deviasi dan koefisien korelasi yang dipakai untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk pada 10 tahun menggunaan model geometrik merupakan cara terbaik yang di dapat digunakan untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2020 sampai 2029 karena mendekati syarat terhadap standar deviasi dan koefisien korelasi. Setelah kita mengetahui hasil perbandingan jumlah penduduk pada tahun 2010-2019 sebelum dan sesudah menggunakan metode geometri. Kemudian dari hasil perhitungan akhir yang di dapatkan pada tahun 2019 dan nilai persentase r yang sudah kita ketahui. kita dapat menggunakan hasil tersebut untuk menghitung prediksi jumlah penduduk pada tahun berikutnya dengan model geometri yang sudah kita dapat.

Adapun cara mencari prediksi terhadap proyeksi penduduk di masa yang akan datang dengan menggunakan hasil geometri yang sudah di dapatkan yaitu.

$pt \square p0 \square 1 \square r \square t$

2020 $\square$ 2,279,894(1$\square$ 0,93%)^1

$\square$ 2,301,101

2021$\square$ 2,279,894(1$\square$ 0,93%)^2

$\square$ 2,322,506

2022 $\square$ 2,279,894(1$\square$ 0,93%)^3

$\square$ 2,344,110

2023 $\square$ 2,279,894(1$\square$ 0,93%)^4 $\square$ 2,365,915

2024 $\square$ 2,279,894(1$\square$ 0,93%)^5 $\square$ 2,387,922

2025 $\square$ 2,279,894(1$\square$ 0,93%)^6

$\square$ 2,410,134

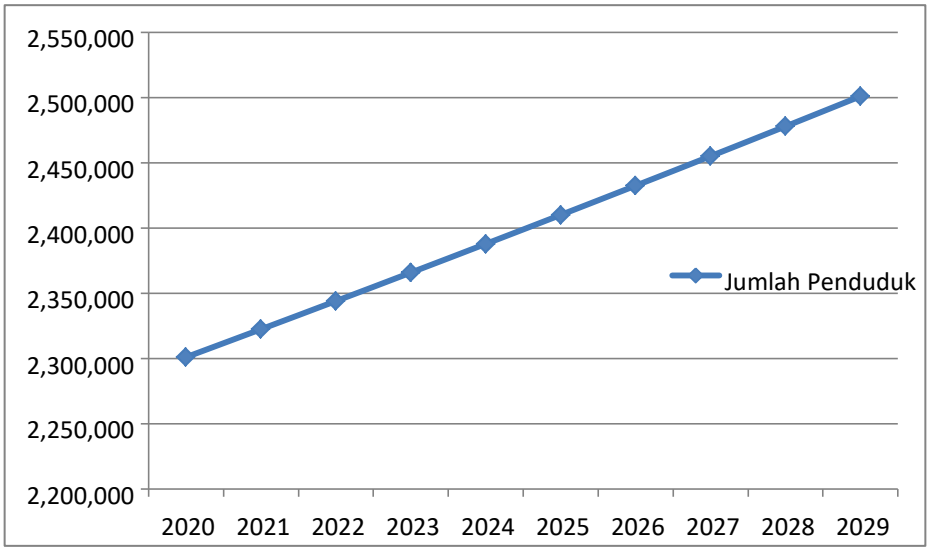
dst

Table 4. Hasil Perhitungan Model Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk
2020	2,301,101
2021	2,322,506
2022	2,344,110
2023	2,365,915
2024	2,387,922
2025	2,410,134
2026	2,432,553
2027	2,455,181
2028	2,478,019
2029	2,501,069

Hasil Penelitian pada penggunaan model geometrik dalam perbandingan laju pertumbuhan penduduk masa lalu dan masa mendatang di kota medan ditampilkan pada tabel 2 dan 4. perkembangan laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2010 sampai 2019 terus mengalami kenaikan. sama seperti pada tahun yang akan datang pada tahun 20202029.

Table 5. Grafik Hasil Perhitungan Menggunakan Model Geometri



Pembahasan

Hasil penelitian pada penggunaan model aritmatik dan geometrik dapat ditentukan dari standar deviasi dan koefisien korelasi untuk mendapatkan hasil yang mendekati dengan data aslinya. pada tabel 2 terdapat data yang telah di modelkan menggunakan model arithmatik dan geometri serta standar deviasi dan koefisien korelasi yang di dapat untuk menentukan prediksi pada tahun berikutnya dalam menentukan laju pertumbuhan penduduk. Pada tahun 2010-2019 jumlah penduduk terus mengalami peningkatan, sama seperti pada tahun yang akan datang yaitu pada tahun 2020-2029 setelah diprediksi menggunakan model geometrik hasilnya bakal bertambah terhadap jumlah penduduknya. Penggunaan model geometrik merupakan cara terbaik yang dipakai dalam menentukan laju pertumbuhan penduduk di masa yang akan datang. Pada model tersebut di dapatkan nilai standar deviasi pada model aritmatik sebesar 61,320,657 dan untuk koefisien korelasi pada model aritmatik sebesar 0.986920. sedangkan untuk nilai standar deviasi sebesar 61,320,657 dan koefisien korelasi sebesar 0.986618, Dalam hal ini nilai yang didapat pada standar deviasi dan koefisien korelasi yang sesuai dengan syarat terbaik yaitu pada model gemetri yang mendekati dengan nilai rata-rata. Laju pertumbuhan penduduk terus bertambah setiap tahunnya pada tahun 2020 jumlah penduduk sebesar 2,301,101 jiwa dan pada tahun 2029 mengalami kenaikan menjadi 2,501,069 jiwa.

SIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa model geometrik memiliki nilai standar deviasi terkecil sebesar 61,320,657 dibandingkan model aritmatik dengan nilai standar deviasi terbesar 61,321,357. Hasil yang didapat dari nilai standar deviasi dilihat dari banyaknya data penduduk karena semangkin banyak data pertumbuhan penduduk yang dianalisis maka akan menghasilkan nilai standar deviasi yang lebih akurat sehingga dapat digunakan dalam pemilihan model terbaik yang akan ditentukan untuk prediksi pada tahun selanjutnya dalam melihat laju pertumbuhan penduduk di kota medan.

DAFTAR PUSTAKA

Andika, R., Hidayah, A. R., Pratama, Y. A., Bima, I. B., Irfani, A.-K., & Puspasari, S. (2024). Penerapan Model Eksponensial Dan Logistik Dalam Prediksi Populasi: Studi Kasus Kota Palembang. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 853-861.

Indriyani, & Rakhmawati, F. (2023). Perbandingan Metode Aritmatik, Metode Geometrik Dan Metode Least Squarepada Proyeksijumlah Penduduk. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 138-148.

Meinardhy, R. (2023). *Proyeksi Penduduk Menurut Kecamatan Di Kabupaten Malang.*

Malang.

Sari, P. A., Rahmadini, G., Carlina, H., Ramadan, I. R., & Pradani, Z. E. (2023). Analisis Masalah Kependudukan Di Indonesia. *Journal of Economic Education*, 29-37.

Suartha, N. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingginya Laju Pertumbuhan Dan Implementasi Kebijakan Penduduk Di Provinsi Bali. *Piramida*, 1-7.

Wahyuni, P., Nailufar, F., Mardiaton, & Zulfan. (2022). Pengaruh Tingkat Pendidikan Dan Kepadatan Penduduk Terhadap Tingkat Fertilitas di Kota Medan. *Jurnal Aplikasi Ilmu Ekonomi*, 24-33.

Yahdin, S., & Kresnawati, S. E. (2018). Validasi Hasil Proyeksi Penduduk Tahun 2010 Terhadap Sensus Penduduk 2010 Menbggunakan MAD Dan MSE.

Yulius, H., & Yetti, I. (2017). Peramalan Kebutuhan Mananjemen Logistik Pada Usaha Depot Air Minum Isi Ulang Al-Fitrah. *Jurnal Edik Informatika*, 5-14.