Jurnal Riset Matematika dan Sains Terapan
Volume 6, Nomor 1, Juni 2026, 42-50
ISSN: 2809-4581

Pemodelan Matematika Pertumbuhan Peduduk Kecamatan Arjasari Menggunakan Model Logistik Untuk Mengestimasi Daya Tampung (*Carrying Capacity*) Penduduk Tahun 2015-2024

Devia Rahma Azzahra[1,a)], Devina Oktovia[2,b)], Alifa Putri Aulia[3,c)], Sharla Naurah Nafis[4,d)], Fadli Azis[5,e)]

[1, 2,3,4,5] Program Studi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bale Bandung, Bandung, Indonesia

[a]deviarazzhr475@gmail.com
[b]devinaoktovia5@gmail.com
[c]**chimeia43@gmail.com**
[d]sharlannfis@gmail.com
[e]fadliazis16@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan penduduk merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan pembangunan karena berkaitan dengan kebutuhan sumber daya, infrastruktur, pelayanan publik, serta kemampuan suatu wilayah dalam mendukung kehidupan penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pertumbuhan penduduk Kecamatan Arjasari tahun 2015-2024, membangun model logistik pertumbuhan penduduk, serta mengestimasi daya tampung (*carrying capacity*) penduduk. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan data sekunder jumlah penduduk Kecamatan Arjasari yang diperoleh dari publikasi Kabupaten Bandung dalam angka. Parameter laju pertumbuhan intrisik (r) dan daya tampung (K) diestimasi menggunakan model logistik dengan pendekatan optimasi jumlah kuadrat galat (*Sum Of Squared Errors/SSE*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kecamatan Arjasari meningkat dari 98.363 jiwa pada 2015 menjadi 117.173 jiwa pada tahun 2024. Hasil estimasi model menghasilkan nilai daya tampunng sebesar 558.890,58 jiwa dan laju pertumbuhan intrisik sebesar 0,019299. Secara umum, model logistik mampu menggambarkan kecenderungan pertumbuhan penduduk Kecamatan Arjasari dengan pola yang searah dengan data aktual, meskipun terdapat perbedaan pada beberapa tahun. Nilai daya tampung tersebut menunjukkan kapasitas teoritis wilayah berdasarkan asumsi model yang digunakan.

Kata kunci: pertumbuhan penduduk, model logistik, carrying capacity, pemodelan matematika, Kecamatan Arjasari.

Diterima 16 Mei 2026; Disetujui untuk publikasi 15 Juni 2026,
Diterbitkan oleh Program Studi Matematika UNIBBA.

PENDAHULUAN

Penduduk merupakan seluruh individu yang tinggal di wilayah geografis tertentu dan menetap selama jangka waktu tertentu sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Badan Pusat Statistik, 2025; Rosiyanti & Sugandha, 2022). Dalam konteks pembangunan, penduduk merupakan bagian penting karena berperan sebagai pergerak kehidupan ekonomi dan sosial. Oleh karena itu, data mengenai jumlah dan persebaran penduduk diperlukan sebagai dasar dalam perencanaan pembangunan dan pelayanan publik (Sari et al., 2023). Perubahan jumlah penduduk pada suatu wilayah dalam periode waktu tertentu dipengaruhi oleh tiga komponen utama, yaitu kelahiran, kematian, dan perpindahan penduduk. Jumlah penduduk akan mengalami peningkatan apabila angka kematian dan mingrasi keluar. Sebaliknya, apabila angka kematian atau migrasi keluar lebih besar, maka laju pertumbuhan penduduk akan melambat atau bahkan mengalami penurunan (Rosiyanti & Sugandha, 2022).

Pertumbuhan penduduk merupakan faktor penting dalam perkembangan suatu daerah karena berkaitan langsung dengan kebutuhan sumber daya, pembangunan infrastruktur, pelayanan kesehatan, pendidikan, serta perencanaan pembangunan (Maria et al., 2024; P et al., 2025). Pertumbuhan jumlah penduduk dapat memberikan dampak positif maupun negatif. Di satu sisi, pertumbuhan penduduk dapat meningkatkan jumlah tenaga kerja dan mendorong aktivitas ekonomi. Di sisi lain, pertumbuhan penduduk yang tidak diimbangi dengan ketersediaan sumber daya dan fasilitas dapat memberikan tekanan terhadap lahan, fasilitas umum, serta kemampuan lingkungan dalam mendukung kehidupan penduduk (Prabowo et al., 2020; N. C. Putri & Nurwati, 2021; S. R. Putri et al., 2022; Sari et al., 2023).

Daya tampung penduduk merupakan kemampuan suatu wilayah dalam memenuhi kebutuhan hidup masyarakat berdasarkan sumber daya yang tersedia. Konsep ini mencakup ketersediaan pangan, air, lahan, pemukiman, serta fasilitas sosial dan ekonomi. Ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dan kapasitas wilayah dapat menimbulkan tekanan terhadap lingkungan dan menurunkan kualitas hidup. Oleh karena itu, informasi mengenai daya tampung penting sebagai dasar perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan (Faza & Rohaeni, 2024).

Pemodelan matematika dapat digunakan untuk menggambarkan suatu fenomena nyata ke dalam bentuk hubungan matematis sehingga karakteristik dan pola suatu sistem dapat dianalisis secara lebih sistematis. Dalam bidang kependudukan, pemodelan matematika dapat digunakan untuk menggambarkan dinamika perubahan jumlah penduduk serta memperkirakan perkembangan penduduk pada periode mendatang (Maria et al., 2024; Nuraeni, 2017).

Salah satu model yang dapat digunakan untuk menggambarkan pertumbuhan populasi adalah model logistik (P et al., 2025). Model logistik mempertimbangkan adanya batas kemampuan suatu wilayah dalam mendukung pertumbuhan populasi yang disebut sebagai daya tampung atau *carrying capacity.* Dalam pemodelan logistik, daya tampung wilayah direpresentasikan oleh parameter (K), yang menunjukkan batas maksimum populasi. Pertumbuhan penduduk berlangsung cepat ketika jumlahnya masih jauh dari (K), tetapi melambat saat mendekati batas tersebut hingga mencapai kondisi yang relatif stabil (Nurmadhani & Faisol, 2022). Hal tersebut membuat model logistik berbeda dengan model eksponensial yang mengasumsikan pertumbuhan populasi dapat berlangsung tanpa batas (Faza & Rohaeni, 2024; Nurmadhani & Faisol, 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan model logistik dalam pemodelan pertumbuhan penduduk. Rosiyanti dan Sugandha (2022) menerapkan model pertumbuhan logistik untuk menentukan proyeksi penduduk di Kabupaten Banyumas, sedangkan Nuramadhani dan faisol (2022) menerapkan model logistik dalam memproyeksikan jumlah penduduk Kabupaten Sumenep. Faza dan rohaeni (2024) juga menggunakan persamaan logistik untuk mengestimasi parameter pertumbuhan penduduk Provinsi Jawa Barat.

Kabupaten Bandung merupakan salah satu wilayah di provinsi jawa barat yang mengalami peningkatan jumlah penduduk. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk Kabupaten Bandung pada tahun 2024 mencapai 3.839.721 jiwa dan mengalami peningkatan dibandingkan tahun

sebelumnya (Badan Pusat Statistik, 2025). Perubahan jumlah penduduk dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain kelahiran, kematian serta perpindahan penduduk (Faza & Rohaeni, 2024). Kondisi tersebut perlu diperhatikan dalam perencanaan pembangunan karena peningkatan jumlah penduduk akan memengaruhi kebutuhan terhadap tempat tinggal, fasilitas pendidikan, pelayanan kesehatan, dan infrastruktut lainnya (Pratama et al., 2026).

Salah satu kecamatan di Kabupaten Bandung yang mengalami peningkatan jumlah penduduk adalah Kecamatan Arjasari. Berdasarkan data Kabupaten Bandung dalam angka, jumlah penduduk Kecamatan Arjasari meningkat dari 98.363 jiwa pada tahun 2015 menjadi 117.173 jiwa pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik, 2025). Peningkatan tersebut menunjukkan adanya dinamika pertumbuhan penduduk yang dapat dianalisis menggunakan pendekatan pemodelan matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik perumbuhan penduduk Kecamatan Arjasari tahun 2015-2024, membangun model logistik pertumbuhan penduduk berdasarkan data tersebut, serta mengestimasi daya tampung (*carrying capacity)* penduduk Kecamatan Arjasari menggunakan model logistik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif melalui pemodelan matematika. Data yang digunakan berupa deret waktu jumlah penduduk kecamatan arjasari selama periode 2015-2024. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi Kabupaten bandung dalam angka yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS).

Variabel yang digunakan dalam penelitian terdiri atas waktu pengamatan (t), jumlah penduduk $P(t)$, laju pertumbuhan intrinsik (r), dan daya tampung (K). Waktu pengamatan dinyatakan sebagai indeks tahun dengan $t = 0$ untuk tahun 2015.

Model logistik yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan dalam persamaan diferensial:

$$\frac{dP}{dt} = rP\left(1 - \frac{P}{K}\right)$$

Dengan $P(t)$ merupakan jumlah penduduk pada waktu t, r merupakan jumlah laju pertumbuhan intrinsik, dan (K) merupakan daya tampung maksimum (*carrying capacity*).

Bentuk solusi model logistik yang digunakan adalah

$$P(t) = \frac{K}{1 + \left(\frac{K - P_0}{P_0}\right)e^{-rt}}$$

Dengan P_0 merupakan jumlah penduduk pada waktu awal.

Estimasi parameter r dan K dilakukan dengan mencari nilai parameter yang menghasilkan selisih terkecil antara data aktual dan hasil prediksi model. Selisih tersebut dihitung mengguunakan jumlah kuadrat galat atau *Sum Of Squared Errors* (SSE) yaitu:

$$SSE = \sum_{i=1}^{n} (P_i - \hat{P}_i)^2$$

Dengan P_i merupakan data penduduk aktual dan $\hat{P}_i$ merupakan jumlah penduduk hasil prediksi model. Parameter yang menghasilkan nilai SSE minimum digunnakan sebagai paramtere model logistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah penduduk

Data jumlah penduduk Kecamatan Arjasari yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tahun 2015-2024. Data menunjukan adanya kecenderungan peningkatan jumlah penduduk selama periode pengamatan (Badan Pusat Statistik, 2025).

Tabel 1. Jumlah penduduk Kecamatan Arjasari Tahun 2015-2024

Tahun	Jumlah Penduduk
2015	98363
2016	100064
2017	101750
2018	103408
2019	105026
2020	105593
2021	107073
2022	108853
2023	109176
2024	117173

Berdasarkan data tersebut, jumlah penduduk meningkat dari 98.363 jiwa pada tahun 2015 menjadi 117.173 jiwa pada tahun 2024. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kecamatan Arjasari mengalami pertumbuhan selama periode pengamatan. Pola pertumbuhan yang cenderung meningkat menjadi dasar untuk menerapkan model pertumbuhan populasi.

Pembentukan Model Logistik

Berdasarkan data jumlah penduduk Kecamatan Arjasari tahun 2015-2024 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, dilakukan pemodelan pertumbuhan penduduk menggunakan model logistik. Data jumlah penduduk yang digunakan sebagai dasar pembentukan model disajikan pada tabel data, selanjutnya data tersebut disubstitusikan ke dalam model persamaan logistik untuk memperoleh model pertumbuhan penduduk. Model logistik yang digunakan dinyatakan sebagai berikut:

$$P(t) = \frac{K}{1 + Ae^{-rt}}$$

Dengan:

$$A = \frac{K - P_0}{P_0}$$

Untuk memperoleh parameter daya tampung (K) dan laju pertumbuhan intrinsic (r), dilakukan estimasi menggunakan GNU octave dengan metode optimasi yang meminimumkan jumlah kuadrat galat *Sum of Squared Errors* (SSE) antara data actual dan hasil prediksi model logistik. Implementasi program GNU Octave disajikan sebagai beikut:

```
clear;
clc;

% Data jumlah penduduk
t = [0 1 2 3 4 5 6 7 8 9];
P = [98363 100064 101750 103408 105026 105593 107073 108853 109176 117173];
% Model pertumbuhan logistik
model = @(x,t) x(1)./(1 + ((x(1)-P(1))/P(1)).*exp(-x(2).*t));
% Fungsi galat (jumlah kuadrat galat)
galat = @(x) sum((P - model(x,t)).^2);
% Tebakan awal parameter
K_awal = 150000;
r_awal = 0.03;
% Estimasi parameter menggunakan metode optimasi
hasil = fminsearch(galat, [K_awal r_awal]);
% Menyimpan hasil estimasi
K = hasil(1);
r = hasil(2);
% Menampilkan nilai parameter
  fprintf('Nilai K (daya tampung) = %.2f\n', K);
  fprintf('Nilai r (laju pertumbuhan) = %.6f\n', r);
% Menghitung nilai prediksi model
P_prediksi = model(hasil, t);
% Menampilkan tabel perbandingan data aktual dan hasil prediksi
  fprintf('\n');
  fprintf('Tahun\tAktual\tPrediksi\n');

for i=1:length(t)
    fprintf('%d\t%.0f\t%.2f\n',2015+t(i),P(i),P_prediksi(i));
end

SSK = sum((P-P_prediksi).^2);
    fprintf('\nSSK = %.2f\n',SSK);

SST = sum((P-mean(P)).^2);
R2 = 1-SSK/SST;
    fprintf('R^2 = %.4f\n',R2);

figure
plot(2015:2024,P,'bo','MarkerFaceColor','b')
hold on
plot(2015:2024,P_prediksi,'r-','LineWidth',2)
grid on
xlabel('Tahun')
ylabel('Jumlah Penduduk')
legend('Data Aktual','Model Logistik')
title('Perbandingan Data Aktual dan Model Logistik')
```

Gambar 1. Algoritma GNU Octave

```
Command Window
Exceeded maximum number of function evaluations
Nilai K (daya tampung) = 558890.58
Nilai r (laju pertumbuhan) = 0.019299

Tahun   Aktual  Prediksi
2015    98363   98363.00
2016    100064  99936.97
2017    101750  101530.57
2018    103408  103143.88
2019    105026  104776.94
2020    105593  106429.83
2021    107073  108102.58
2022    108853  109795.24
2023    109176  111507.85
2024    117173  113240.44

SSE = 23746771.76
R^2 = 0.9095
```

Gambar 2. Output GNU Octave

Berdasarkan hasil implementasi dengan program GNU Octave diperoleh nilai parameter *K* dan r, maka subsitisukan pada rumus model logistik

Diketahui :

K = 558890,58

r = 0,019299

$$A = \frac{558890{,}58 - 98.363}{98.363} = 4{,}682$$

Bentuk persamaan model :

$$P(t) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-rt}}$$

Sehingga diperoleh nilai prediksi

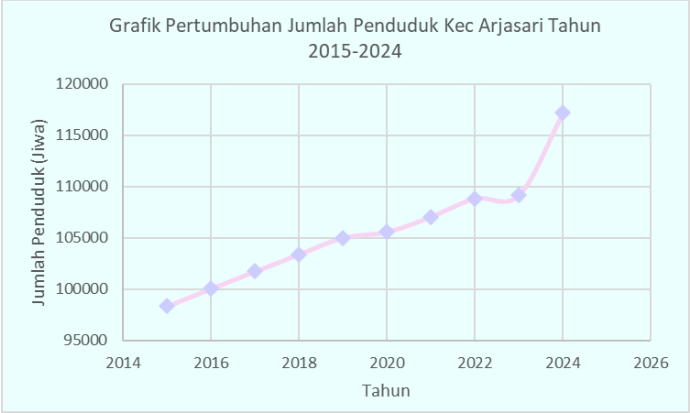
t	Tahun	Prediksi
0	2015	$P(0) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(0)}} \approx 98361{,}59$
1	2016	$P(1) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(1)}} \approx 99911{,}05$
2	2017	$P(2) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(2)}} \approx 101479{,}53$
3	2018	$P(3) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(3)}} \approx 103067{,}10$
4	2019	$P(4) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(4)}} \approx 104673{,}83$
5	2020	$P(5) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(5)}} \approx 106299{,}76$
6	2021	$P(6) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(6)}} \approx 107944{,}95$
7	2022	$P(7) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(7)}} \approx 106906{,}44$
8	2023	$P(8) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(8)}} \approx 111293{,}25$
9	2024	$P(9) = \frac{558890{,}58}{1+(4{,}682)e^{-0{,}019(9)}} \approx 112996{,}43$

Tabel 2. Prediksi menggunakan rumus manual model logistik

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan model logistik, diperoleh nilai prediksi nilai prediksi jumlah penduduk Kecamatan Arjasari tahun 2015-2024 yang menunjukkan kecenderungan meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2015 jumlah penduduk diprediksi sebesar 98361,59 jiwa, sedangkan pada tahun 2024 meningkat menjadi 112.996,43 jiwa. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk masih berlangsung secara positif. Nilai laju pertumbuhan (*r*) sebesar 0,019299 menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk terjadi secara bertahap. Selain itu, nilai daya tampung (*K*) sebesar 558.890,58 jiwa mengindikasi kapasitas maksimum jumlah penduduk yang dapat dicapai menurut model logistik. Karena jumlah penduduk hasil prediksi masih jauh di bawah nilai *K*, maka model menunjukkan bahwa populasi belum mencapai kondisi jenuh sehingga masih berpotensi mengalami pertumbuhan.

Grafik Data

a) Grafik Data Aktual



Gambar 3. Grafik pertumbuhan jumlah penduduk Kec. Arjasari tahun 2015-2024

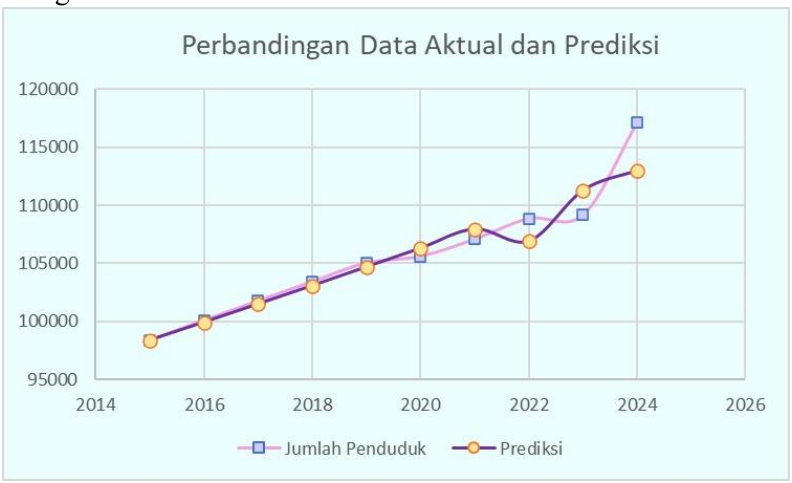
Berdasarkan Grafik pertumbuhan penduduk Kecamatan Arjasari tahun 2015-2024, jumlah penduduk mengalami peningkatan setiap tahun tanpa penurunan, pertumbuhan relatif stabil, meskipun terjadi kenaikan lebih besar daripada tahun 2024. Pola tersebut menunjukan kecenderungan jumlah penduduk yang terus bertambah, sehingga model logistik digunakan karena mempertimbangkan batas daya tampung (*carrying capacity)* dan menghasilkan pemodelan yang lebih realistis.

Statistik	Nilai
Jumlah data	10
Nilai Minimum	98363
Nilai Maksimum	117173
Rata-rata	105647,9
Standar deviasi	5399,9
Rata-rata laju petumbuhan(%)	1,98

Tabel 3. Tabel statistik pada model logistik

Data jumlah penduduk kecamatan arjasari tahun 2015-2024 menunjukan peningkatan dari 98.363 jiwa menjadi 117.173 jiwa. Selama periode tersebut tidak terjadi penurunan, meskipun laju pertumbuhan berfluktuasi. Rata-rata laju pertumbuhan yang relatif stabil, sehingga data sesuai untuk dianalisis menggunakan model pertumbuhan.

b) Grafik Perbadingan Data Aktual dan Prediksi



Gambar 4. Perbandingan Data Aktual dan Prediksi

Terlihat bahwa kurva hasil prediksi model logistik memiliki pola yang hampir sama dengan data aktual jumlah penduduk Kecamatan Arjasari tahun 2015–2024. Pada periode awal, hasil prediksi sangat mendekati data aktual sehingga menunjukkan bahwa model mampu mengikuti pola pertumbuhan penduduk dengan baik. Perbedaan mulai terlihat pada beberapa tahun terakhir, terutama tahun 2022–2024 ketika data aktual mengalami peningkatan yang lebih besar dibandingkan nilai prediksi model. Meskipun demikian, secara keseluruhan model logistik masih mampu merepresentasikan kecenderungan pertumbuhan penduduk karena kedua kurva menunjukkan arah pertumbuhan yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa model logistik cukup baik digunakan untuk menggambarkan dinamika pertumbuhan penduduk Kecamatan Arjasari selama periode pengamatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung tahun 2015–2024, jumlah penduduk Kecamatan Arjasari menunjukkan trend peningkatan setiap tahun, yaitu dari 98.363 jiwa pada tahun 2015 menjadi 117.173 jiwa pada tahun 2024. Pola pertumbuhan tersebut menunjukkan bahwa jumlah penduduk masih mengalami pertumbuhan yang relatif stabil sehingga sesuai untuk dimodelkan menggunakan model logistik.

Pemodelan menggunakan model logistik menghasilkan parameter daya tampung (K) sebesar 558.890,58 jiwa dan laju pertumbuhan intrinsik (r) sebesar 0,019299. Model yang diperoleh mampu mengikuti pola pertumbuhan penduduk Kecamatan Arjasari dengan cukup baik, ditunjukkan oleh kesesuaian antara kurva hasil prediksi dan data aktual meskipun terdapat sedikit perbedaan pada beberapa tahun terakhir.

Nilai daya tampung sebesar 558.890,58 jiwa menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kecamatan Arjasari saat ini masih berada jauh di bawah kapasitas maksimum menurut model logistik. Dengan demikian, berdasarkan hasil pemodelan, Kecamatan Arjasari masih memiliki potensi untuk mengalami pertumbuhan penduduk pada masa mendatang sebelum mencapai kondisi jenuh atau mendekati kapasitas maksimum wilayah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam perencanaan pembangunan dan penyusunan kebijakan kependudukan di Kecamatan Arjasari.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2025). *Kabupaten Bandung Dalam Angka 2025* (Vol. 42). https:/bandungkab.bps.go.id

Faza, S. S., & Rohaeni, O. (2024). Menentukan parameter persamaan logistik dalam mengestimasi jumlah penduduk Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Riset Matematika*, *4*(1), 73–80. https://journals.unisba.ac.id/index.php/JRM

Maria, A. H., Helmi, & Huda, N. M. (2024). Pemodelan pertumbuhan penduduk di kota Pontianak dengan menggunakan model eksponensial dan model logistik. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapan (Bimaster)*, *13*(6), 747–756.

Nuraeni, Z. (2017). Aplikasi persamaan diferensial dalam estimasi jumlah populasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *5*(1), 9–16. https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/Delta/article/view/384

Nurmadhani, N., & Faisol. (2022). Penerapan model pertumbuhan logistik dalam memproyeksikan jumlah penduduk di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika*, *8*(2), 181–192. https://journal.uniku.ac.id/index.php/JESMath/article/view/5436

P, E. D. L., Utami, D. N., Amisri, N. H. T., & Rizki, M. (2025). Pemodelan logistik untuk pertumbuhan kependudukan kabupaten Karo di provinsi Sumatera Utara pada tahun 2025-2026. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *8*(1), 12–20. https://doi.org/https://doi.org/10.47662/farabi.v8i1.924

Prabowo, R., Bambang, A. N., & Sudarno. (2020). *Pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan pertanian*. *16*(2), 26–36.

Pratama, M. I., Ja'faruddin, & Ansi. (2026). Application of the logistic growth model for forecasting population dynamics in Makassar. *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics*, *9*(1), 261–269. https://doi.org/https://doi.org/10.35580/isbaretal

Putri, N. C., & Nurwati, N. (2021). Pengaruh laju pertumbuhan penduduk berdampak pada tingginya angka kemiskinan yang menyebabkan banyak eksploitasi anak di Indonesia. *Jurnal IImu Kesejahteraan Sosial Humanitas*, *3*(1), 1–15. https://doi.org/https://doi.org/10.23969/humanitas.v3iI.2827

Putri, S. R., Noviani, E., & Yudhi. (2022). Prediksi jumlah penduduk dengan persamaan logistik menggunakan metode adams-bashforth-moulton. *Buletin Ilmiah Mat. Stat Dan Terapannya (Bimaster)*, *11*(1), 159–166.

Rosiyanti, & Sugandha, A. (2022). Aplikasi model pertumbuhan logistik dalam menentukan proyeksi penduduk di Kabupaten Banyumas. *Perwira Jurnal of Science & Engineering*, *2*(2), 25–31.

Sari, A. P., Rahmadini, G., Carlina, H., Ramadan, M. I., & Pradani, Z. E. (2023). Analisis masalah kependudukan di Indonesia. *Journal of Economic Education*, *2*(1), 29–37. https://doi.org/https://doi.org/10.22437/jeec.v2i1.23180