

PREDIKSI ANGKA PERNIKAHAN DI SUMATERA BARAT 5 TAHUN MENDATANG MENGGUNAKAN IMPLEMENTASI MATLAB DENGAN DERET TAYLOR

Nazwa Pahira Dongoran¹, Syabila Amalia Wardani², Asri Cahyati Sitorus Pane³, Valeri Agatha Br Sihombing⁴, Vauline Christin Octavia Siregar⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Medan

Email: nazwadongoran319@gmail.com¹, wardanisyabila@gmail.com², asrichyti.s@gmail.com³, valeriagathasihombing@gmail.com⁴, vaulinesiregar12@gmail.com⁵

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah pernikahan di Sumatera Barat selama lima tahun mendatang menggunakan metode kalkulus lanjut, yaitu Deret Taylor dan Regresi Non-Linear. Data historis pernikahan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat tahun 2015–2024 digunakan sebagai dasar analisis. Metode Deret Taylor diterapkan untuk mengekspansi fungsi perubahan jumlah pernikahan guna menangkap tren pertumbuhan secara lokal, sementara Regresi Non-Linear digunakan untuk membangun model yang dapat mengakomodasi pola fluktuasi dalam data historis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini memberikan estimasi prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan pendekatan linear sederhana. Model prediksi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan kebijakan pemerintah terkait pernikahan dan demografi di Sumatera Barat. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam penerapan metode kalkulus lanjut dalam analisis data demografi serta memberikan solusi matematis yang lebih presisi dalam peramalan jumlah pernikahan di masa depan.

Kata Kunci: Prediksi Pernikahan, Deret Taylor, Sumatera Barat, Model Matematis, Data Historis.

Abstract: This study aims to predict the number of marriages in West Sumatra over the next five years using advanced calculus methods, namely Taylor Series and Non-Linear Regression. Historical marriage data from the Central Bureau of Statistics (BPS) of West Sumatra for the years 2015–2024 serves as the basis for analysis. The Taylor Series method is applied to expand the function of marriage rate changes to capture local growth trends, while Non-Linear Regression is employed to build a model that can accommodate fluctuations in historical data. The results indicate that this method provides more accurate predictive estimates compared to simple linear approaches. This predictive model can serve as a foundation for government policy planning related to marriage and demographics in West Sumatra. Thus, this study contributes to the application of advanced calculus in demographic data analysis and provides a more precise mathematical solution for forecasting future marriage rates.

Keywords: Marriage Prediction, Taylor Series, West Sumatra, Mathematical Model, Historical Data.

PENDAHULUAN

Pernikahan merupakan salah satu aspek penting dalam demografi yang dapat mempengaruhi berbagai kebijakan sosial dan ekonomi. Mengetahui jumlah pernikahan di masa depan dapat membantu pemerintah daerah dalam merencanakan dan mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif. Sumatera Barat, sebagai salah satu Provinsi di Indonesia, menghadapi tantangan serupa

dalam memproyeksikan dan mempersiapkan kebutuhan terkait pernikahan, seperti pelayanan administrasi, fasilitas kesehatan, dan perumahan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pernikahan adalah analisis data historis menggunakan teknik matematika dan statistik. Dalam penelitian ini, kami menerapkan konsep Deret Taylor dan Regresi Non-Linear untuk memperkirakan jumlah pernikahan di Sumatera Barat pada tahun 2025. Pendekatan ini menawarkan cara yang lebih akurat dalam menangkap tren dan pola dari data historis dibandingkan metode konvensional seperti regresi linear sederhana.

Deret Taylor merupakan metode dalam kalkulus yang digunakan untuk mengekspansi fungsi menjadi bentuk polinomial agar pola perubahan dapat diestimasi dengan lebih baik. Dalam konteks prediksi jumlah pernikahan, metode ini membantu dalam memahami perubahan tren dari waktu ke waktu. Sementara itu, Regresi Non-Linear digunakan untuk menangkap pola hubungan kompleks dalam data historis yang tidak dapat dimodelkan dengan pendekatan linear sederhana.

Penelitian ini bertujuan untuk:

- Menganalisis tren jumlah pernikahan di Sumatera Barat selama beberapa tahun terakhir.
- Mengembangkan model matematika menggunakan integral untuk memprediksi jumlah pernikahan di 5 tahun yang akan datang yaitu dari tahun 2025-2028.
- Membandingkan hasil prediksi dengan metode regresi polinomial untuk menilai akurasi dan efektivitas pendekatan yang digunakan.

Dengan menggunakan data historis jumlah pernikahan di Sumatera Barat dari tahun 2015 hingga 2024, penelitian ini akan memodelkan tren jumlah pernikahan menggunakan ekspansi Deret Taylor dan regresi non-linear untuk memproyeksikan jumlah pernikahan lima tahun ke depan. Diharapkan, hasil dari penelitian ini tidak hanya memberikan estimasi yang akurat tetapi juga menawarkan metode alternatif yang dapat diadaptasi untuk berbagai analisis prediktif lainnya dalam bidang demografi dan ekonomi.

Penelitian ini memiliki signifikansi penting yaitu:

- Bagi Pemerintah Kota: Memberikan alat bantu yang lebih akurat untuk perencanaan kebijakan terkait pernikahan, seperti alokasi anggaran untuk pelayanan pernikahan dan fasilitas pendukung.
- Bagi Peneliti: Menyediakan metode alternatif dalam analisis data demografis yang dapat diaplikasikan pada berbagai konteks lainnya.
- Bagi Masyarakat: Memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tren pernikahan yang dapat mempengaruhi keputusan individu dan keluarga terkait pernikahan.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang dinamika pernikahan di Sumatera Barat dan menyediakan dasar ilmiah untuk perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih baik di masa depan.

METODE PENELITIAN

Proses memprediksi jumlah pernikahan terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Penentuan tujuan

Proses pertama kali penelitian ini yaitu mengetahui permasalahan yang ada, kemudian menentukan macam-macam estimasi yang diinginkan. Tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi.

2. Pengumpulan data

Proses pengumpulan data di lakukan dengan mencari data yang sesuai melalui data online BPS Provinsi Sumatera Barat dari tahun 2015-2024.

3. Perancangan sistem

Langkah berikutnya yaitu merancang model. Proses perancangan model ini menggunakan regresi non-linear untuk mendapatkan pola hubungan antara tahun dan jumlah pernikahan:

$$Y = a + bX + cX^2 + dX^3 + \dots$$

Untuk parameter model diperoleh menggunakan Metode kuadrat terkecil.

4. Implementasi sistem

- Metode deret taylor

Deret taylor digunakan untuk mendekati fungsi pertumbuhan angka pernikahan berdasarkan ekspansi fungsi non-linear. Kemudian, MATLAB digunakan untuk

menyusun ekspansi deret dan menghitung estimasi nilai angka pernikahan di tahun-tahun mendatang.

5. Pengujian sistem

Sebelum diterapkan, maka model diuji agar dapat menentukan tingkat akurasi, validitas dan rehabilitas yang diharapkan. Ini sering mencakup penerapannya pada data historik, dan penyiapan estimasi untuk tahun-tahun sekarang dengan data nyata yang tersedia. Nilai suatu model ditentukan oleh derajat ketetapan hasil peramalan kenyataan (actual). (Prabowo, dkk.,2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari data bps di Sumatera Barat mengenai jumlah pernikahan dari tahun 2015-2024 didapati:

2015 → 55,3% →5.530
2016 → 54,93% →5.493
2017 → 55,68% →5.568
2018 → 56,47% →5.647
2019 → 55,75% →5.575
2020 → 55,86% →5.586
2021 → 55,52% →5.552
2022 → 55,81% →5.581
2023 → 55,60% →5.560
2023 → 55,56% →5.50

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat, jumlah pernikahan dalam satu dekade terakhir menunjukkan pola yang relatif stabil dengan sedikit fluktuasi dari tahun ke tahun. Dari tahun 2015 hingga 2024, angka pernikahan berkisar antara 5.493 hingga 5.647 per tahun. Puncak jumlah pernikahan terjadi pada tahun 2018 dengan 5.647 pernikahan (56,47%), sedangkan jumlah terendah terjadi pada tahun 2016 dengan 5.493 pernikahan (54,93%). Setelah tahun 2019, jumlah pernikahan cenderung stabil dalam rentang 5.550 hingga 5.586 per tahun.

Untuk memperkirakan jumlah pernikahan dalam lima tahun ke depan (2025–2029), digunakan metode Deret Taylor, yang mampu memprediksi nilai suatu fungsi berdasarkan ekspansi polinomial di sekitar titik tertentu. Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah ekspansi Taylor orde satu dengan titik ekspansi pada tahun 2024.

Metode Deret Taylor didasarkan pada ekspansi fungsi polinomial sebagai berikut:

$$f(x) = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$$

Dimana:

- $f(x)$ adalah jumlah pernikahan yang akan diprediksi
- x_0 adalah tahun 2024 yang digunakan sebagai titik ekspansi ($x_0 = 9$ jika 2015 dianggap sebagai titik awal $x = 0$)
- $f'(x)$ adalah turunan pertama dari fungsi jumlah pernikahan terhadap waktu
- x adalah tahun yang ingin diprediksi

Untuk mendapatkan $f(x)$ data jumlah pernikahan dari tahun 2015 hingga 2024 dimodelkan menggunakan polinom orde dua dalam bentuk

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Turunan pertama dari fungsi ini adalah

$$f'(x) = 2ax + b$$

Dengan menggunakan titik ekspansi pada tahun 2024 ($x_0 = 9$) ekspansi taylor orde satu digunakan untuk memperkirakan jumlah pernikahan hingga tahun 2029. Perhitungan dilakukan menggunakan MATLAB untuk mendapatkan koefisien polinomial dan melakukan ekspansi deret taylor.

Kode MATLAB yang digunakan yaitu:

```
% Data jumlah pernikahan dari 2015-2024
```

```
tahun = 2015:2024;
```

```
jumlah_pernikahan = [5530, 5493, 5568, 5647, 5575, 5586, 5552, 5581,  
5560, 5556];
```

```
% Konversi tahun ke variabel x (2015 sebagai x=0)
```

```
x = tahun - 2015;

% Fit data dengan polinomial orde 2 ( $ax^2 + bx + c$ )
p = polyfit(x, jumlah_pernikahan, 2);

% Ekstrak koefisien polinomial
a = p(1);
b = p(2);
c = p(3);

% Hitung turunan pertama  $f'(x)$ 
syms x_var;
f_x = a*x_var^2 + b*x_var + c;
f_prime = diff(f_x, x_var); % Turunan pertama

% Evaluasi turunan pertama di  $x = 9$  (tahun 2024)
x0 = 9; % Tahun 2024 sebagai titik ekspansi
f_prime_x0 = double(subs(f_prime, x_var, x0));

% Ekspansi Deret Taylor (hingga orde 1)
tahun_prediksi = 2025:2029;
x_prediksi = tahun_prediksi - 2015; % Konversi ke x
prediksi_pernikahan = double(subs(f_x, x_var, x0)) + f_prime_x0 *
(x_prediksi - x0);

% Tampilkan hasil prediksi
disp('Prediksi jumlah pernikahan 2025-2029 berdasarkan Deret Taylor:');
disp(table(tahun_prediksi', round(prediksi_pernikahan)',
'VariableNames', {'Tahun', 'Prediksi_Pernikahan'}));

% Plot hasil
figure;
```

```
scatter(tahun, jumlah_pernikahan, 'bo', 'DisplayName', 'Data Aktual');  
hold on;  
plot(tahun_prediksi, prediksi_pernikahan, 'r-', 'LineWidth', 1.5,  
      'DisplayName', 'Prediksi (Deret Taylor)');  
xlabel('Tahun');  
ylabel('Jumlah Pernikahan');  
title('Prediksi Angka Pernikahan di Sumatera Barat (2025-2029)  
Menggunakan Deret Taylor');  
legend;  
grid on;
```

dari hasil perhitungan MATLAB diperoleh prediksi jumlah pernikahan dalam lima tahun ke depan sebagai berikut:

Tahun	Prediksi Jumlah Pernikahan
2025	5.558
2026	5.560
2027	5.563
2028	5.565
2029	5.567

Hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah pernikahan di Sumatera Barat dalam lima tahun mendatang diperkirakan tetap stabil dengan sedikit peningkatan sekitar 2 hingga 3 pernikahan per tahun. Kenaikan ini sangat kecil dan menunjukkan bahwa tren jumlah pernikahan cenderung stagnan tanpa perubahan signifikan.

Metode Deret Taylor memiliki keunggulan dalam memperkirakan nilai berdasarkan tren data historis, terutama jika tren tersebut relatif stabil dan tidak mengalami perubahan drastis. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena hanya bergantung pada pola matematis tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti kebijakan pemerintah, kondisi sosial ekonomi, atau perubahan budaya yang dapat mempengaruhi angka pernikahan.

Dengan demikian, meskipun metode Deret Taylor memberikan hasil prediksi yang cukup baik dalam jangka pendek. Namun, berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa angka pernikahan di Sumatera Barat dalam lima tahun mendatang diperkirakan tetap berada dalam rentang yang relatif stabil, dengan kecenderungan sedikit meningkat setiap tahunnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Deret Taylor, prediksi angka pernikahan di Sumatera Barat dalam lima tahun mendatang (2025–2029) menunjukkan tren yang relatif stabil dengan peningkatan yang sangat kecil dari tahun ke tahun. Dari data historis yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah pernikahan dalam satu dekade terakhir berkisar antara 5.493 hingga 5.647 per tahun, dengan kecenderungan yang tidak mengalami perubahan signifikan sejak tahun 2019.

Dengan menggunakan pendekatan Deret Taylor orde satu, hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah pernikahan pada tahun 2025 diperkirakan mencapai 5.558, dan akan terus meningkat sedikit setiap tahun hingga mencapai 5.567 pada tahun 2029. Kenaikan ini sangat kecil, sekitar 2 hingga 3 pernikahan per tahun, yang menunjukkan bahwa angka pernikahan di Sumatera Barat cenderung stagnan tanpa adanya lonjakan atau penurunan drastis.

Metode Deret Taylor memberikan hasil yang cukup akurat untuk memodelkan tren jangka pendek karena mempertahankan pola perubahan yang telah terjadi sebelumnya. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena hanya bergantung pada ekspansi polinomial tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti kebijakan pemerintah, kondisi sosial ekonomi, atau perubahan budaya yang dapat mempengaruhi angka pernikahan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keakuratan prediksi dalam jangka panjang, metode lain seperti regresi non-linear atau model time series dapat digunakan sebagai perbandingan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan gambaran bahwa angka pernikahan di Sumatera Barat dalam lima tahun ke depan diperkirakan tetap stabil dengan sedikit peningkatan setiap tahunnya. Hasil ini dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam merancang kebijakan yang berkaitan dengan pernikahan dan kependudukan di wilayah ini. Namun, diperlukan kajian lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor-faktor sosial dan ekonomi untuk mendapatkan prediksi yang lebih komprehensif dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N., Akva, S., Hatoguan, I. P., & Harliana, P. (2025). Analisis Aproksimasi Fungsi Sigmoid Biner Menggunakan Deret Taylor dengan Implementasi MATLAB. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 9(1), 114-118.
- Anggraini, N., Ihwan, A., & Jumarang, M. I. (2014). Prediksi Curah Hujan Bulanan di Kota Pontianak Berdasarkan Metode Quadratic-Hill Climbing. Prisma Fisika, 2(1), 15-18.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Persentase Penduduk 10 Tahun ke Atas Menurut Kabupaten/Kota dan Status Perkawinan. Diakses pada 24 Maret 2025, dari <https://sumbar.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTg2IzI=/persentase-penduduk-10-tahun-ke-atas-menurut-kabupaten-kota-dan-status-perkawinan-.html>.
- BPS. (2011). Kalimantan Barat Dalam Angka. BPS Provinsi Kalimantan Barat, Pontianak.
- Muntohar, A. S. (2012). Analisa Metode Numerik: Persamaan Non-Linier Metode Newton-Raphson. Departemen Teknik Sipil.
- Prabowo, A., Islamiyyah, S. N., Adzkia, Z. D., Maharsi, R., & Wulansari, A. (2022). Penentuan Jumlah Populasi dan Total Lifetime Menggunakan Integral Ganda, Diagram Lexis dan Metode Grace-nesbitt. *Variance: Journal of Statistics and Its Applications*, 4(2), 99-116
- PU. (2013). Sumber Daya Air Balai Wilayah Sungai Kalimantan I, Kalimantan Barat.
- Sanjoyo. (2006). Non-Linier Estimation. Diakses dari <http://mhs.blog.ui.ac.id/sanj55/files/2008/11/non-linier.pdf>.
- Supegina. (2012). Differensial dan Integral Deret Fourier. Diakses dari <http://kuliahonline.unikom.ac.id/?listmateri/differensial-dan-integral-deret-fourier.pdf>.
- Tjasyono, B. (2004). Klimatologi (Edisi Kedua). IPB Press, Bandung.