



UIN IMAM BONJOL
PADANG

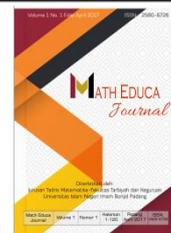
Math Educa Journal 6 (1) (2022): 57-62

MATH EDUCA

Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika

Website: <http://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/matheduca>

Email: mej.uinibpadang@gmail.com



PENERAPAN METODE INTERPOLASI LAGRANGE DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PENDUDUK PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

¹Roberta Uron Hurit*, ²Maria Yustina Nanga

^{1,2}Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, Politeknik St Wilhelmus Boawae

E-mail: ¹ uronhurit@gmail.com, ² yunaflysira61@gmail.com

Received: February 2022; Accepted: March 2022; Published: April 2022

Abstract

This study aims to predict the population of the province of East Nusa Tenggara by applying the Interpolation method. The research method used is the method of literature study and computer programming simulation MATLAB and Exel. Data were obtained from the Central Statistics Agency (BPS) from 1971, 1980, 1990, 1995, 2000, and 2010. Knowledge of population development each year would be difficult to know if the population census was only conducted once every ten years. Therefore, an alternative mathematics that can be used as a reference for solving the problem of population size each year is numerical forecasting, namely the interpolation method. By using the Lagrange interpolation method, it is found that every year the population increases by an average of 2.107%. The solution expected from this research is the existence of government programs that can reduce the birth rate and reduce the number of transmigrants.

Keywords: Numerical Method, Lagrange Interpolation Method, Population

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah Penduduk provinsi Nusa Tenggara timur dengan menerapkan metode Interpolasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi pustaka dan simulasi pemrograman Komputer MATLAB dan Exel. Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 1971, 1980, 1990, 1995, 2000, dan 2010. Pengetahuan tentang perkembangan penduduk tiap tahun akan sulit diketahui jika sensus penduduk hanya dilakukan dalam sepuluh tahun sekali. Oleh karena itu, alternatif matematika yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk penyelesaian masalah jumlah penduduk tiap tahun adalah peramalan secara numerik yaitu Metode interpolasi. Dengan menggunakan metode interpolasi lagrange diperoleh bahwa setiap tahun jumlah penduduk meningkat dengan rata-rata 2,107%. Solusi yang diharapkan dari penelitian ini adalah adanya program-program pemerintah yang dapat memperkecil angka kelahiran dan mengurangi angka transmigran.

Kata kunci: Interpolasi, Interpolasi Lagrange, Jumlah Penduduk, Peramalan

PENDAHULUAN

Kepadatan penduduk merupakan batas maksimal kuota suatu daerah yang melebihi jumlah normal populasi dalam suatu daerah. Indonesia merupakan salah satu negara yang

menduduki peringkat keempat kategori jumlah penduduk terbanyak di dunia. Perlu adanya inventarisasi, identifikasi, klasifikasi, evaluasi dan analisis untuk mengetahui jumlah penduduk di suatu tempat, karakteristik sosial,

*Corresponding author.

Peer review under responsibility UIN Imam Bonjol Padang.

© 2022 UIN Imam Bonjol Padang. All rights reserved.

p-ISSN: 2580-6726

e-ISSN: 2598-2133

demografi, kelahiran kematian karakteristik pendidikan dan ekonomi yaitu dengan diadakan Sensus Penduduk. Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah sebuah provinsi di Indonesia yang meliputi bagian timur Kepulauan Nusa Tenggara. Provinsi ini beribukota di Kupang dan memiliki 22 Kabupaten/Kota. Provinsi ini terdiri dari beberapa pulau, antara lain Pulau Flores, Pulau Sumba, Pulau Timor, Pulau Alor, Pulau Lembata, Pulau Rote, Pulau Sabu, Pulau Adonara, Pulau Solor, Pulau Komodo dan Pulau Palue. Provinsi ini terdiri dari kurang lebih 550 pulau, tiga pulau utama di Nusa Tenggara Timur adalah Pulau Flores, Pulau Sumba dan Pulau Timor Barat (biasa dipanggil Timor). Provinsi ini menempati bagian barat pulau Timor. Sementara bagian timur pulau tersebut adalah bekas provinsi Indonesia yang ke-27, yaitu Timor Timur yang merdeka menjadi negara Timor Leste pada tahun 2002 (*Badan Pusat Statistik*, n.d.). Berdasarkan data Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN), Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) berada pada peringkat kedua penduduk terbanyak di Indonesia bagian Timur. Jumlah penduduk NTT saat ini, sekitar 4,9 juta jiwa dan terbanyak kedua di kawasan timur Indonesia, setelah Sulawesi Selatan. Pertumbuhan penduduk di NTT terus meningkat sejak tiga tahun terakhir. Untuk menekan laju pertumbuhan penduduk, pemerintah berupaya melakukan sensus penduduk untuk melihat kepadatan penduduk tiap 10 tahun sekali.

Sensus penduduk merupakan kegiatan BPS (Badan Pusat Statistik) yang dilaksanakan sepuluh tahun sekali berfungsi untuk pengumpulan, pengelolaan, penyajian dan penilaian data penduduk. Pengetahuan tentang perkembangan penduduk tiap tahun akan sulit diketahui jika sensus penduduk hanya dilakukan dalam sepuluh tahun sekali. Oleh karena itu, alternatif matematika yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk penyelesaian

masalah jumlah penduduk tiap tahun adalah peramalan secara numerik (Mungkasi, 2019).

Masalah Metode numerik merupakan suatu metode untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diformulasikan secara matematis dengan cara operasi hitungan aritmatika. Dasar-dasar metode numerik untuk menghasilkan nilai perkiraan atau pendekatan tersebut adalah teknik interpolasi dan ekstrapolasi (Rinaldi, 2006). Perbedaan antara teknik interpolasi dengan ekstrapolasi adalah teknik interpolasi memperkirakan harga atau nilai diantara data awal dan data akhir, sedangkan ekstrapolasi memperkirakan harga atau nilai yang berada sebelum data awal atau sesudah data akhir (Eniyati et al., 2020). Dalam pendidikan matematika terdapat banyak sekali metode-metode untuk menghitung ataupun mencari nilai-nilai dari suatu objek yang ditentukan atau biasa disebut interpolasi. Metode interpolasi ini digunakan untuk memprediksi suatu data baru berdasarkan data-data yang telah diketahui. Interpolasi sendiri ada beberapa jenis diantaranya integral Newton dan interpolasi lagrange (Yulianto et al., 2016). Oleh karena itu peneliti menggunakan metode ini untuk memprediksi jumlah penduduk di Nusa Tenggara Timur.

Manfaat penggunaan metode Interpolasi Lagrange adalah sebagai bahan informasi mengenai perkiraan atau taksiran tingkat pertumbuhan jumlah penduduk Provinsi NTT setiap tahunnya sehingga bisa diketahui lebih detail laju perkembangan jumlah penduduknya. Peramalan ini bisa dijadikan tolak ukur tingkat pertumbuhan penduduk, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dasar penentuan kebijakan pihak-pihak yang terkait dengan pendataan jumlah penduduk, contohnya dengan pengendalian jumlah penduduk di masa mendatang. Pada kasus ini digunakan metode interpolasi lagrange untuk memprediksi jumlah penduduk tiap dua tahun dari tahun 1971 s.d 2010.

DASAR TEORI

Interpolasi

Diketahui $n+1$ data $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$.

Dari $n+1$ data tersebut dapat dibentuk fungsi polinomial berderajat n melalui $n+1$ titik tersebut.

$$P(x) = c_n x^n + c_{n-1} x^{n-1} + c_{n-2} x^{n-2} + \dots + c_1 x + c_0$$

Interpolasi Bentuk Lagrange

Diketahui $n+1$ titik yang berbeda

$(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ yang mana data tersebut berbeda.

Lagrange mengajukan suatu cara untuk membentuk polynomial berderajat n yang menginterpolasi data-data tersebut (Mungkasi, 2019). Interpolasi lagrange berbentuk :

$$L(x) = y_0 L_0(x) + y_1 L_1(x) + \dots + y_n L_n(x)$$

Disini :

$$L_0(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3) \dots (x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3) \dots (x_0-x_n)}$$

$$L_1(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3) \dots (x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3) \dots (x_1-x_n)}$$

⋮

$$L_n(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2) \dots (x-x_{n-1})}{(x_n-x_0)(x_n-x_1)(x_n-x_2) \dots (x_n-x_{n-1})}$$

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah pemrograman komputer menggunakan metode Interpolasi Lagrange untuk memprediksi tingkat pertumbuhan penduduk tiap tahun di provinsi NTT mulai tahun 1971 s.d 2010. Tahapan penelitian dimulai dari:

1. Pengumpulan data dalam bentuk tabulasi
2. Data dikelompokkan berdasarkan tahun dan kecamatan
3. Analisis Interpolasi Lagrange
4. Menerapkan model Interpolasi lagrange
5. Diskritisasi numerik model Interpolasi Lagrange
6. Simulasi numerik peramalan jumlah penduduk menggunakan program komputer MS Exel
7. Simulasi numerik peramalan jumlah penduduk menggunakan program komputer Matlab
8. Pengamatan Jumlah kenaikan penduduk berdasarkan simulasi Exel dan Matlab.

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan analisis numerik. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta dalam menampilkan hasilnya (Prof.Dr.Sugiyono, 2011). Pada penelitian ini perhitungan menggunakan **Ms Exel** dan **Matlab R2016a**

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2020 - Desember 2020

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

- A. Data

Untuk perhitungan jumlah penduduk dengan teknik interpolasi ini, digunakan data sensus penduduk di Provinsi NTT pada rentang waktu antara tahun 1971 s.d 2010. Adapun data hasil sensus penduduk provinsi NTT tahun 1971 s.d 2010 bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil sensus penduduk provinsi NTT tahun 1971 s.d 2010

Provinsi	Penduduk					
	1971	1980	1990	1995	2000	2010
Aceh	2.008.995	2.611.271	3.416.156	3.947.583	3.930.905	4.484.410
Sumatera Utara	6.621.891	8.360.894	10.256.027	11.114.667	11.648.655	12.982.204
Sumatera Barat	2.793.196	3.406.816	4.003.207	4.323.170	4.248.931	4.846.939
Riau	1.641.945	2.168.335	3.303.976	3.900.534	4.957.627	5.538.367
Jambi	1.006.084	1.445.994	2.020.568	2.369.959	2.413.846	3.082.265
Sumatera Selatan	3.440.573	4.623.801	6.213.074	7.207.545	6.899.675	7.450.394
Bengkulu	519.316	768.064	1.179.122	1.409.117	1.567.492	1.715.518
Lampung	2.777.008	4.624.785	6.017.573	6.657.759	6.741.439	7.638.405
Kepulauan Bangka Belitung	-	-	-	-	900.157	1.223.296
Kepulauan Riau	-	-	-	-	-	1.679.163
DIY Jakarta	4.579.303	6.503.449	8.259.266	9.112.652	8.388.443	9.607.787
Jawa Barat	21.623.529	27.453.535	35.384.352	39.206.787	35.729.537	49.053.732
Jawa Tengah	21.877.126	25.371.889	28.520.643	29.653.266	31.228.940	32.382.657
DI Yogyakarta	2.489.360	2.750.813	2.913.054	2.916.779	3.122.268	3.457.491
Jawa Timur	25.516.999	29.188.852	32.503.991	33.844.002	34.703.640	37.476.757
Banten	-	-	-	-	8.098.780	10.632.166
Bali	2.120.322	2.489.930	2.777.811	2.895.649	3.151.162	3.890.757
Nusa Tenggara Barat	2.203.465	2.724.664	3.369.649	3.645.713	4.009.261	4.500.212
Nusa Tenggara Timur	2.295.287	2.737.166	3.268.644	3.577.472	3.952.279	4.683.827
Kalimantan Barat	2.019.936	2.486.063	3.229.153	3.635.730	4.034.198	4.395.983
Kalimantan Tengah	701.936	954.353	1.296.486	1.627.453	1.857.000	2.212.089
Kalimantan Selatan	1.689.105	2.064.648	2.597.572	2.893.477	2.995.240	3.626.616

Sumber data:

<https://www.bps.go.id/statictable/2009/02/20/1267/penduduk-indonesia-menurut-provinsi-1971-1980-1990-1995-2000-dan-2010.html>

Tabel 1 menunjukkan jumlah penduduk tiap tahun, terhitung peningkatan jumlah penduduk dari tahun 1971-2010. Data dari tabel 1 akan dianalisis menggunakan Interpolasi Lagrange. Dalam menggunakan metode

Lagrange memerlukan dua data yaitu, data x dan data y (Rodliyah, 2015).

Dengan x = tahun

y = jumlah penduduk NTT

Oleh karena itu dibawah ini akan dibuat tabel nilai perhitungan interpolasi dalam variabel x dan y .

Tabel 2 Hasil sensus penduduk berdasarkan tahun (x) dan jumlah penduduk NTT (y)

x	y	(x, y)
1971	2.295.287	$(x_0, y_0) = (1971, 2.295.287)$
1980	2.737.166	$(x_1, y_1) = (1980, 2.737.166)$
1990	3.268.644	$(x_2, y_2) = (1990, 3.268.644)$
1995	3.577.472	$(x_3, y_3) = (1995, 3.577.472)$
2000	3.952.279	$(x_4, y_4) = (2000, 3.952.279)$
2010	4.683.827	$(x_5, y_5) = (2010, 4.683.827)$

Tabel 2. di atas menunjukkan hasil sensus berdasarkan tahun dan jumlah penduduk Nusa Tenggara Timur dari tahun 1971-2010

B. Analisis data

- a. Analisis Interpolasi Lagrange Simulasi MS. EXEL

Analisis Interpolasi Lagrange dalam memprediksi jumlah penduduk dilakukan secara numerik. Selanjutnya akan dicari perhitungan jumlah populasi penduduk pada setiap tahunnya yang belum diketahui dan berada pada interval data tahun 1971, 1980, 1990, 1995, 2000, dan 2010. Hal ini dikarenakan data di atas hanya menyajikan jumlah populasi penduduk pada tiap lima tahun dan sepuluh tahun saja. Berdasarkan data tersebut, terdapat enam data yang disajikan, sehingga dalam analisis data menggunakan Interpolasi

Tabel 4 Hasil prediksi jumlah penduduk di Propinsi NTT dengan menggunakan Matlab R2016a

Tahun	JumlahPenduduk	Tahun	JumlahPenduduk
1972	2331800	1991	3325900
1973	2374100	1992	3385100
1974	2420700	1993	3446600
1975	2470400	1994	3510700
1976	2522200	1996	3647100
1977	2575400	1997	3719500
1978	2629200	1998	3794600
1979	2683300	1999	3872300
1981	2790700	2001	4034000
1982	2843800	2002	4116800
1983	2896500	2003	420000
1984	2948800	2004	4282600
1985	3000900	2005	4363300
1986	3053100	2006	4440900
1987	3105700	2007	4513700
1988	3158900	2008	4579900
1989	3213100	2009	4637400

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat pertumbuhan penduduk di Provinsi NTT tahun 1971 s/d 2010 dengan menggunakan interpolasi Lagrange setiap tahunnya mengalami kenaikan rata-rata sebesar 2,107%. Bertambahnya jumlah penduduk tiap tahun dikarenakan angka kelahiran penduduk sangat pesat, atau adanya para transmigran yang menetap di kota tersebut. Oleh karena untuk mengurangi pertumbuhan penduduk dilakukan program-program pemerintah yang dapat memperkecil angka kelahiran dan mengurangi angka transmigran.

Saran

Penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, berbagai saran dapat berguna bagi peneliti.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (n.d.). Retrieved May 11, 2022, from <https://bps.go.id/statictable/2009/02/20/1267/penduduk-indonesia-menurut-provinsi-1971-1980-1990-1995-2000-dan-2010.html>
- Eniyati, S., Santi, R. C. N., & Arianto, T. (2020). Penggunaan Metode Lagrange dalam Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru. *Proceeding SENDIU*, 263–266.
- Mungkasi, S. (2019). *Catatan Komputasi Matematika Materi Kuliah S2 Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*.
- Prof.Dr.Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Rinaldi, M. (2006). *Metode Numerik*. Informatika Bandung.
- Rodliyah, I. (2015). Aplikasi Interpolasi Lagrange dan Ekstrapolasi dalam Peramalan Jumlah Penduduk. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY 2015*, 265–272.
- Yulianto, T., Ulfaniyah, N. I., & Amalia, R. (2016). Peramalan HIV Menggunakan Interpolasi Lagrange. *Zeta - Math Journal*, 2(1), 3–6.