

Implementasi Fuzzy Time Series Untuk Memprediksi Pertambahan Penduduk Pada Kabupaten Kaur

Feri Saputra¹, Jusuf Wahyudi², Devi Sartika³

Mahasiswa, Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228 Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139

Email : ferisaputr498@gmail.com

Abstrak. Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Kaur, proses perhitungan jumlah penduduk masih dilakukan secara manual yaitu melalui sensus penduduk. Penyelenggaraan sensus penduduk dalam pelaksanaannya membutuhkan biaya yang sangat besar dan waktu yang lama. Oleh karena itu untuk mempermudah dalam menghitung peningkatan jumlah pertumbuhan penduduk setiap tahunnya dibutuhkan suatu peramalan jumlah penduduk sebagai perhitungan ilmiah guna keperluan perencanaan dan analisis yang berhubungan dengan kependudukan. Aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur merupakan suatu aplikasi yang dapat membantu pihak Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Kaur dalam mengetahui pertumbuhan penduduk di Kabupaten Kaur setiap tahunnya. Prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur dianalisis melalui pendekatan Metode Fuzzy Time Series dengan mengambil data sebanyak 4 tahun terakhir yaitu 2018, 2019, 2020, 2021. Aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur dibangun menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net dan Database SQL Server 2008r2. Berdasarkan pengujian blackbox yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa fungsionalitas dari aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur berjalan dengan baik sesuai harapan dan mampu menganalisis data melalui Metode Fuzzy Time Series.

Kata Kunci : Fuzzy Time Series, Prediksi Pertambahan Penduduk, Kabupaten Kaur.

Abstract. Department of Population and Civil Registration of Kaur Regency, the population calculation process is still done manually, namely through a population census. The implementation of a population census requires a lot of money and takes a long time. Therefore, to make it easier to calculate the increase in the number of population growth each year, a population forecasting is needed as a scientific calculation for the purposes of planning and analysis related to population. The prediction application for the population growth in Kaur Regency is an application that can help Department of Population and Civil Registration of Kaur Regency in knowing the population growth in Kaur Regency every year. Predictions of the population growth in Kaur Regency were analyzed using Fuzzy Time Series Method approach by taking data for the last 4 years, namely 2018, 2019, 2020, 2021. The population growth prediction application in Kaur Regency was built using the Visual Basic .Net programming language and SQL Server 2008r2 database. Based on the blackbox testing that has been carried out, the results show that the functionality of the population growth prediction application in Kaur Regency is running well as expected and is able to analyze data using Fuzzy Time Series Method.

Keyword : Fuzzy Time Series, Population Growth Prediction, Kaur Regency.

PENDAHULUAN

Seiring kemajuan teknologi informasi data yang dapat digunakan dan juga dapat disebarakan global. Siapapun dan dimanapun pengguna informasi berada, dapat diambil dan digunakan data informasi tersebut. Sarana kerjasama antara pribadi atau kelompok satu dengan yang lainnya tanpa mengenal batas jarak dan waktu atau faktor lainnya yang dapat menghambat bertukar pikiran.

Kabupaten Kaur merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Bengkulu. Penduduk Kabupaten Kaur berdasarkan Data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Semester I Tahun 2021 (data terlampir) Jumlah Penduduk Kabupaten Kaur sebanyak 131467 jiwa, dengan jumlah penduduk laki-laki 67780 jiwa dan penduduk perempuan 63687 jiwa dengan jumlah KK 39567 yang tersebar dalam 192 desa dan 3 kelurahan di dalam 15 Kecamatan di Kabupaten Kaur (data terlampir). Pengelolaan data kependudukan dilakukan oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kaur setiap tahunnya dengan mendapatkan data setiap kecamatan yang terdapat di Kabupaten Kaur. Jumlah penduduk yang berdomisili pada suatu kecamatan di Kabupaten Kaur dapat menjadi sebuah informasi yang sangat penting bagi para



pemakai data kependudukan, khususnya para perencana, pengambil kebijakan dan peneliti sangat membutuhkan data penduduk yang berkesinambungan dari tahun ke tahun. Bertambah atau berkurangnya penduduk pada Kabupaten Kaur memiliki peranan sangat penting dimana rencana pembangunan perlu ditunjang dengan data jumlah penduduk, persebaran dan susunannya agar relevan dengan rencana tersebut. Semakin bertambah jumlah penduduk semakin tinggi pula investasi yang dibutuhkan untuk menunjang segi perekonomian, pendidikan, kesehatan dan sebagainya.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Kaur, proses perhitungan jumlah penduduk masih dilakukan secara manual yaitu melalui sensus penduduk. Penyelenggaraan sensus penduduk dalam pelaksanaannya membutuhkan biaya yang sangat besar dan waktu yang lama. Oleh karena itu untuk mempermudah dalam menghitung peningkatan jumlah pertumbuhan penduduk setiap tahunnya dibutuhkan suatu peramalan jumlah penduduk sebagai perhitungan ilmiah guna keperluan perencanaan dan analisis yang berhubungan dengan kependudukan.

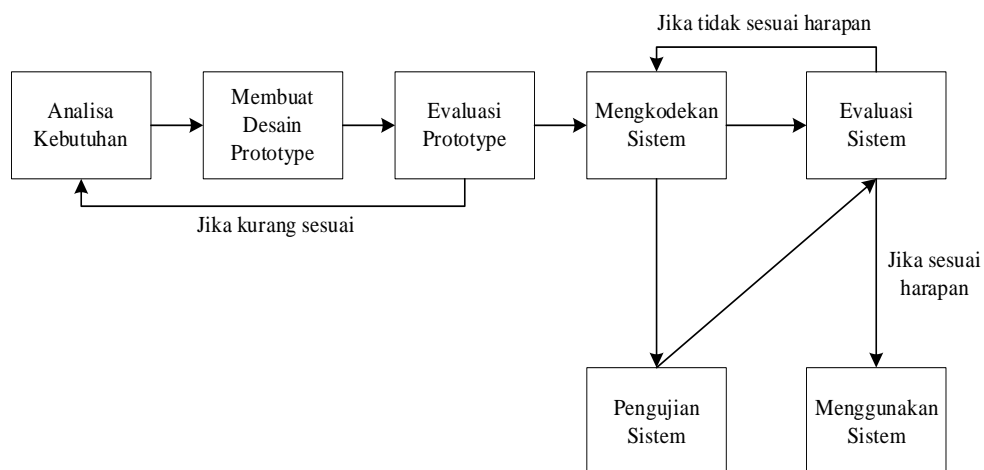
Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan yaitu Metode Fuzzy Time Series yang menggabungkan logika fuzzy dengan analisis time series. Metode Fuzzy Time Series merupakan konsep baru untuk peramalan dengan menggunakan logika Fuzzy, yaitu masalah peramalan time series yang mampu memberikan penjelasan pada data yang samar dan disajikan dalam nilai-nilai linguistik.

Penelitian terkait dilakukan oleh (Vivianti, 2020) yang berjudul Implementasi Metode Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Jumlah Pengunjung di Benteng Fort Rotterdam. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan Metode Fuzzy Time Series untuk memprediksi jumlah Pengunjung Benteng Fort Rotterdam. Dalam meramalkan jumlah Pengunjung di Benteng Fort Rotterdam dengan menggunakan Metode Fuzzy Time Series diperoleh hasil peramalan sebanyak 16240,35 atau dibulatkan menjadi 16240 Pengunjung pada bulan selanjutnya, dengan nilai MAPE sebesar 119,93 dan RMSE sebesar 4739,08.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh (Siagian, 2018) yang berjudul Implementasi Metode Least Square Untuk Peramalan Pertumbuhan Penduduk Pada Kabupaten Asahan. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode least square untuk peramalan pertumbuhan penduduk kabupaten asahan dan membuat aplikasi peramalan pertumbuhan penduduk menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database Mysql. Hasil penelitian ini, dapat digunakan untuk meramalkan pertumbuhan penduduk pada Kabupaten Asahan yang akan terjadi pada tahun berikutnya. Peramalan ini bersifat jangka panjang yakni per tahun. Informasi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik pertumbuhan penduduk.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *prototype*. Metode ini memungkinkan pengguna atau *user* memiliki gambaran awal tentang perangkat lunak yang akan dikembangkan. Adapun tahapan dari metode *prototype* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode *Prototype*

Keterangan :

1. Analisa Kebutuhan



Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi perangkat lunak dan semua kebutuhan sistem yang akan dibuat berdasarkan analisis permasalahan yang terjadi di Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Kaur.

2. Membuat Prototype

Tahap ini dilakukan untuk membuat rancangan sementara yang berfokus pada alur program. Rancangan tersebut meliputi Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram, Rancangan File, Rancangan Struktur Menu, Rancangan Aplikasi.

3. Evaluasi Prototype

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah model prototype yang telah dibuat sudah sesuai dengan harapan. Jika ya, maka akan langsung ke tahap berikutnya yaitu mengkodekan sistem. Namun jika tidak, maka dilakukan analisa kebutuhan ulang.

4. Mengkodekan Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menerjemahkan rancangan prototype yang telah dibuat ke dalam bahasa pemrograman, dimana bahasa pemrograman yang digunakan adalah Visual Basic .Net

5. Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menguji sistem yang telah dibuat melalui pendekatan metode black box testing dan kuisisioner.

6. Evaluasi Sistem

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai harapan atau belum sesuai harapan.

7. Menggunakan Sistem

Tahap ini merupakan tahap final, dimana sistem yang telah diuji telah sesuai harapan dan siap untuk digunakan oleh Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Kaur.

a. Penerapan Metode *Fuzzy Time Series*

Dalam penerapan metode *fuzzy time series*, diambil data *time series* pada tahun sebelumnya mulai dari tahun 2018, 2019, 2020, dan 2021 jumlah data penduduk di Kabupaten Kaur, seperti Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Data Penduduk Kabupaten Kaur

Tahun	Jumlah Data Penduduk
2018	1,85
2019	1,01
2020	1,29
2021	-0,03

Adapun tahapan Metode *Fuzzy Time Series* model Chen, antara lain :

1) Pembentukan himpunan semesta pembicaraan *Universes of Discourse* (U)

$$U = [D_{min} - D_1, D_{max} + D_2]$$

$$U = [-0,03 - 3 ; 1,85 + 3]$$

$$U = [-3,03; 4,85]$$

2) Menentukan interval

Pada perhitungan untuk menentukan panjang interval beserta lebar interval menggunakan aturan struges :

$$Jumlah\ interval = 1 + 3,3 \log(4) = 2,987$$

Setelah jumlah interval di dapat, maka akan dicari lebar interval untuk membagi data menjadi jumlah interval yang sama.

$$Lebar\ interval = (1,88 - (-0,03))/2,987 = 0,6293$$



Setelah jumlah beserta lebar interval didapat, langkah selanjutnya membagi data berdasarkan jumlah dan lebar interval. Diketahui jumlah interval yaitu 2,987 dan lebar 0,6293, sehingga diperoleh data interval seperti Tabel 2.

Tabel 2. Data Interval

Interval	Nilai Tengah
U1 = -0,03; 0,5993	$\frac{-0,03+0,5993}{2} = 0,284$
U2 = 0,5993; 1,2286	$\frac{0,5993+1,2286}{2} = 0,914$
U3 = 1,2286; 1,8579	$\frac{1,2286+1,8579}{2} = 1,542$

3) Menentukan Fuzzy Logic Relationship (FLR) dan Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG).

Fuzzy logic relationship $A_i \rightarrow A_j$ ditentukan berdasarkan nilai A_i yang telah di tentukan pada langkah sebelumnya, dimana A_i adalah tahun n dan A_j tahun $n+1$ pada data times series.

Tabel 3. Fuzzy Logic Relationship (FLR)

Tahun	Jumlah Penduduk	Fuzzyfikasi	Relasi
2018	1,85	A1	$A_0 \rightarrow A_1$
2019	1,01	A2	$A_1 \rightarrow A_2$
2020	1,29	A3	$A_2 \rightarrow A_3$
2021	-0,03	A4	$A_3 \rightarrow A_4$

Dari hasil Fuzzy Logic Relationship (FLR) Selanjutnya akan dibentuk Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG) menggunakan model chen. Hasil Fuzzy Logic Relationship Gorup (FLRG) dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)

Number Of Group	Fuzzy Logic Relationship Group
1	$A_0 \rightarrow A_1$
2	$A_1 \rightarrow A_2$
3	$A_2 \rightarrow A_3$
4	$A_3 \rightarrow A_4$

4) Melakukan proses Defuzzifikasi dan melakukan perhitungan nilai prediksi

Dari hasil *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG), selanjutnya proses defuzzifikasi. Cara perhitungannya misalkan A_1, A_2 sehingga A_1 nilai tengah dari U_1 dan A_2 adalah hasil nilai tengah pada U_2 , kemudian keduanya di jumlahkan dan di bagi dengan banyaknya jumlah relasi.

$$A_0 \rightarrow A_1 = \frac{0 + 0,284}{2} = 0,142$$

$$A_1 \rightarrow A_2 = \frac{0,284 + 0,914}{2} = 0,599$$

$$A_2 \rightarrow A_3 = \frac{0,914 + 1,542}{2} = 1,228$$

$$A_3 \rightarrow A_4 = \frac{1,542 + (-0,03)}{2} = 0,756$$

Adapun hasil defuzzyfikasi seperti Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Defuzzyfikasi

Number Of Group	Fuzzy Logic Relationship Group	Hasil Peramalan
1	$A_0 \rightarrow A_1$	0,142
2	$A_1 \rightarrow A_2$	0,599



3	A2 → A3	1,228
4	A3 → A4	0,756

Setelah melakukan defuzzifikasi, maka diperoleh hasil nilai prediksi terdapat pada Tabel 3.6.

Tabel 6. Hasil Prediksi

Tahun	Jumlah Penduduk	Fuzzyfikasi	Prediksi
2018	1,85	A1	0,142
2019	1,01	A2	0,599
2020	1,29	A3	1,228
2021	-0,03	A4	0,756
Prediksi Tahun 2022			0,756

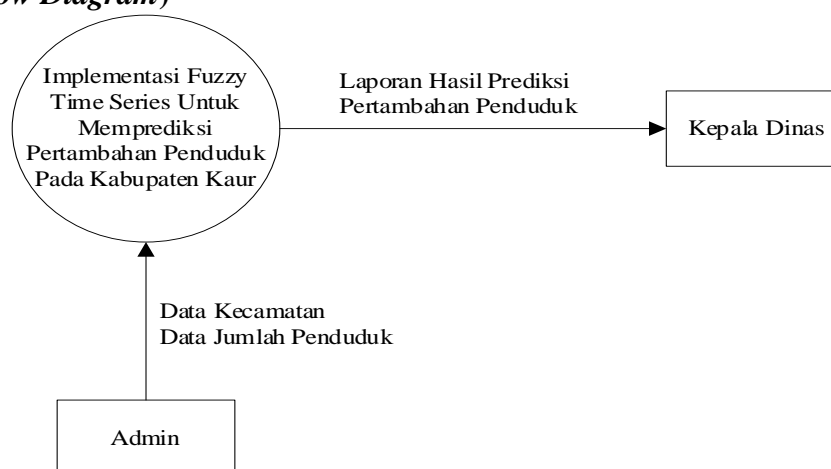
5) Hitung Tingkat error prediksi dengan menggunakan AFER (Average Forecasting Error Rate)

Tabel 7. Data Pengujian Tingkat Kesalahan Pada AFER

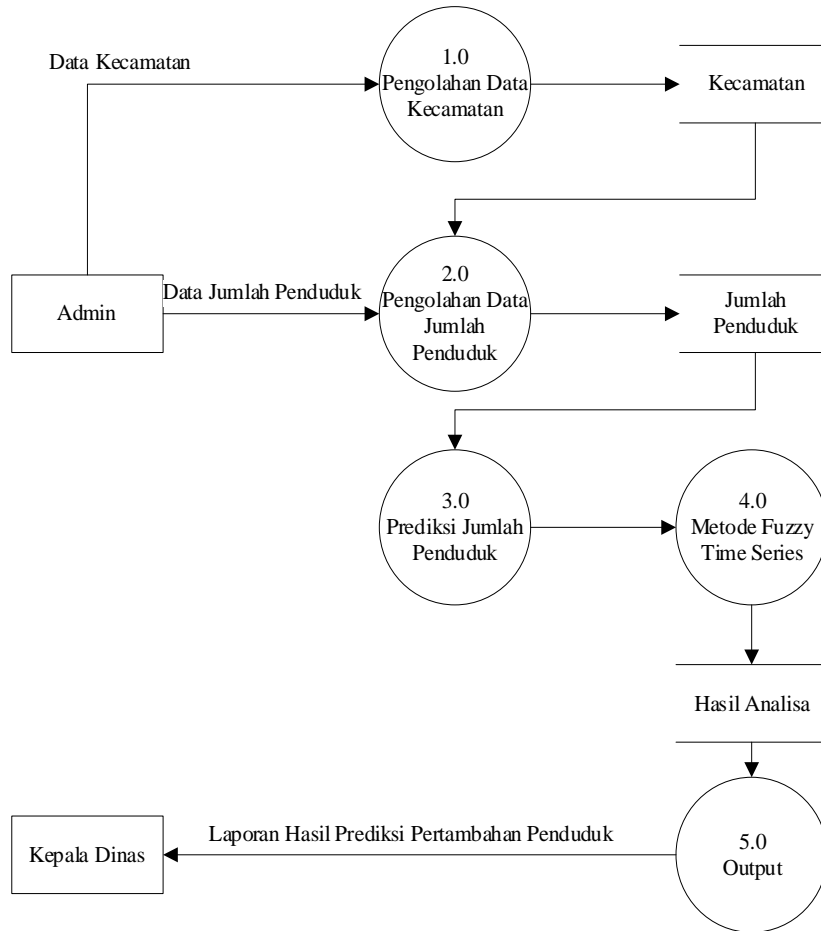
Tahun	Jumlah Penduduk	Prediksi	Tingkat Error Dalam AFER (%)
2018	1,85	0,142	$\left \frac{A_i - F_i}{A_i} \right = \left \frac{1,85 - 0,142}{1,85} \right = 0,92324$
2019	1,01	0,599	$\left \frac{A_i - F_i}{A_i} \right = \left \frac{1,01 - 0,599}{1,01} \right = 0,40693$
2020	1,29	1,228	$\left \frac{A_i - F_i}{A_i} \right = \left \frac{1,29 - 1,228}{1,29} \right = 0,04806$
2021	-0,03	0,756	$\left \frac{A_i - F_i}{A_i} \right = \left \frac{-0,03 - 0,756}{-0,03} \right = 26,2$
Rata-rata AFER			6,894558 %

Berdasarkan tahapan proses dari Metode Fuzzy Time Series Model Chen diperoleh nilai prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur pada Tahun 2022 yaitu sebanyak 0,756 penduduk dengan rata-rata AFFER tingkat error/kesalahan peramalan sebesar 6,894558%.

b. DFD (Data Flow Diagram)

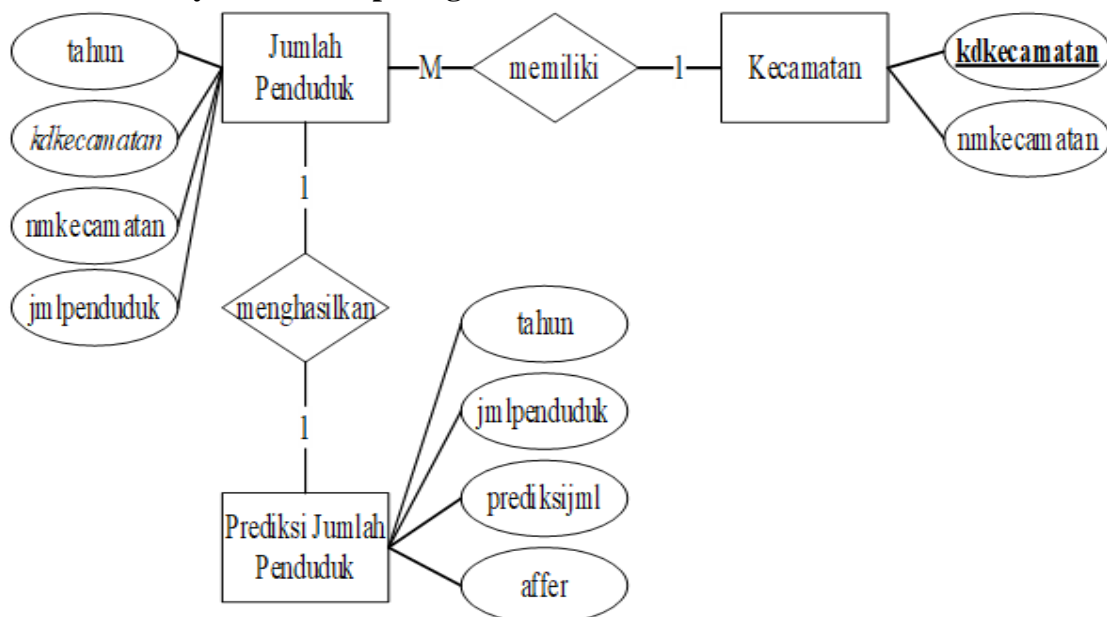


Gambar 2. Diagram Konteks



Gambar 3.. DFD Level 0

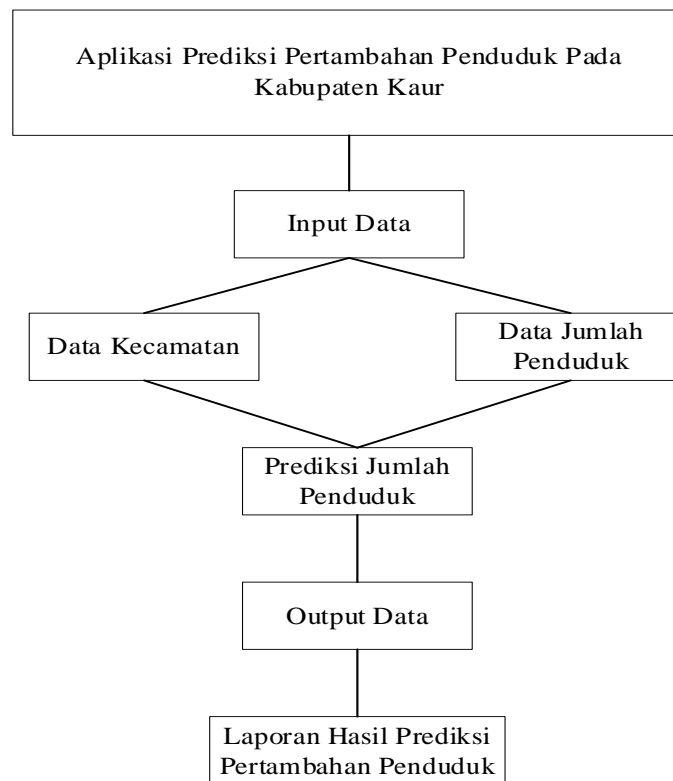
c. Entity Relationship Diagram



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

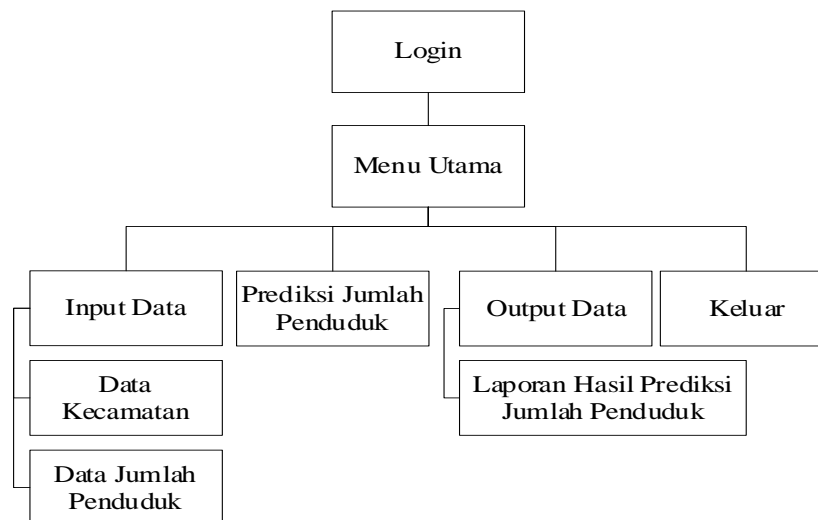
d. HIPO





Gambar 5. HIPO

e. Rancangan Struktur Menu



Gambar 6. Rancangan Struktur Menu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur merupakan suatu aplikasi yang dapat membantu pihak Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Kaur dalam mengetahui pertumbuhan penduduk di Kabupaten Kaur setiap tahunnya. Prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur dianalisis melalui pendekatan Metode *Fuzzy Time Series* dengan mengambil data sebanyak 4 tahun terakhir yaitu 2018, 2019, 2020, 2021.

Aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur dibangun menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net dan Database SQL Server 2008r2. Adapun antarmuka Aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur, antara lain :

- a) Setelah itu klik tombol proses untuk melakukan perhitungan data jumlah penduduk per kecamatan per tahun Gambar 18. menjadi jumlah penduduk per tahun, seperti Gambar 7

tahun	Jumlah Pertambahan Penduduk
2018	1,85
2019	1,01

Gambar 7. Data Jumlah Penduduk Per Tahun

- b) Selanjutnya menerapkan Metode Fuzzy Time Series yang terdiri dari 7 proses, diantaranya :

1. Himpunan semesta pembicaraan, menggunakan rumus :

$$U = [D_{min} - D_1, D_{max} + D_2]$$

Dimana data yang diambil untuk dijadikan semesta pembicaraan. Adapun nilai himpunan semesta pembicaraan seperti Gambar 8

Gambar 8. Himpunan Semesta Pembicaraan

2. Interval

Dilakukan perhitungan interval untuk mengetahui panjang interval dan lebar interval dari. Adapun hasil nilai interval tersebut seperti Gambar 9

Interval	Nilai Tengah
U1	0,284
U2	0,914
U3	1,542

Gambar 9. Interval

3. Fuzzy Logic Relationship (FLR)

Digunakan untuk menentukan fuzzyfikasi dari data tersebut, sehingga menghasilkan nilai seperti Gambar 10.

Tahun	Jumlah Pertambahan Penduduk	Fuzzyfikasi	Relasi
2018	1,85	A1	A0->A1
2019	1,01	A2	A1->A2

Gambar 10. Fuzzy Logic Relationship (FLR)

- Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)
Digunakan untuk membuat group dari nilai. sehingga menghasilkan nilai FLRG seperti Gambar 11.

Number of Group	Fuzzy Logic Relationship Group
1	A0->A1
2	A1->A2

Gambar 11. Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)

- Hasil Defuzzyfikasi
Didapatkan dari nilai dengan mengambil nilai tengah dari data interval, sehingga diperoleh nilai defuzzyfikasi seperti Tabel 12.

Number of Group	Fuzzy Logic Relationship Group	Hasil Peramalan
1	A0->A1	0,142
2	A1->A2	0,599

Gambar 12. Hasil Defuzzyfikasi

- Hasil Prediksi
Setelah diperoleh nilai defuzzyfikasi tersebut, maka dapat diketahui nilai prediksi untuk tahun berikutnya yaitu seperti Gambar 13.

tahun	Jumlah Pertambahan Penduduk	Prediksi
2018	1,85	0,142
2019	1,01	0,599

Gambar 13. Hasil Prediksi

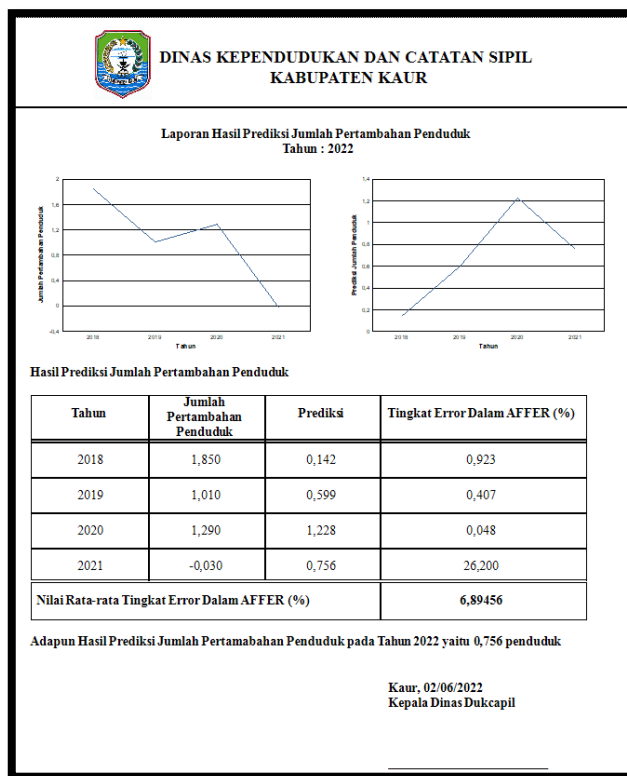
- Data Pengujian Tingkat Kesalahan Pada AFFER
Pada tahap ini dilakukan perhitungan tingkat error/kesalahan prediksi menggunakan AFFER dengan mengambil nilai jumlah penduduk per tahun dan nilai prediksi yang telah diperoleh. Adapun pengujian tingkat kesalahan pada AFFER seperti Gambar 14

tahun	Jumlah Pertambahan Penduduk	Prediksi	Tingkat Error Dalam AFFER
2018	1,85	0,142	0,92324
2019	1,01	0,599	0,40693

Gambar 14. Pengujian Tingkat Kesalahan Pada AFFER

1. Output Laporan Hasil Prediksi Jumlah Pertambahan Penduduk

Merupakan output pada aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur yang menampilkan informasi hasil prediksi jumlah pertambahan penduduk yang telah dianalisis melalui metode Fuzzy Time Series. Adapun output laporan hasil prediksi jumlah pertambahan penduduk, seperti Gambar 15.



Gambar 15. Output Laporan Hasil Prediksi Jumlah Pertambahan Penduduk

A. Hasil Pengujian

Pengujian *blackbox (blackbox testing)* adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur. Adapun hasil pengujian black box yang telah dilakukan pada aplikasi prediksi pertambahan penduduk pada Kabupaten Kaur, tampak pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian

No	Form Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Form Login	Memasukkan username dan password yang benar	Sistem berhasil menerima akses login dengan memberikan pesan berhasil
		Memasukkan username dan password yang salah	Sistem berhasil menolak akses login dengan memberikan pesan kesalahan
2		Menginputkan data baru yang sudah ada di dalam database	Sistem berhasil menolak untuk menyimpan data

	Form Input Data Kecamatan	Menguji setiap tombol pada form	Tombol pada form berfungsi dengan baik
		Menginputkan data baru yang belum ada di dalam database	Sistem berhasil untuk menyimpan data
3	Form Input Data Jumlah Penduduk	Menginputkan data baru yang sudah ada di dalam database	Sistem berhasil menolak untuk menyimpan data
		Menguji setiap tombol pada form	Tombol pada form berfungsi dengan baik
		Menginputkan data baru yang belum ada di dalam database	Sistem berhasil untuk menyimpan data
4	Form Prediksi Jumlah Penduduk	Menjalankan proses prediksi jumlah prediksi melalui tahapan Metode Fuzzy Time Series	Sistem berhasil menampilkan hasil prediksi jumlah penduduk

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi prediksi penambahan penduduk pada Kabupaten Kaur merupakan suatu aplikasi yang dapat membantu pihak Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Kaur dalam mengetahui pertumbuhan penduduk di Kabupaten Kaur setiap tahunnya.
2. Prediksi penambahan penduduk pada Kabupaten Kaur dianalisis melalui pendekatan Metode Fuzzy Time Series dengan mengambil data sebanyak 4 tahun terakhir yaitu 2018, 2019, 2020, 2021.
3. Aplikasi prediksi penambahan penduduk pada Kabupaten Kaur dibangun menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net dan Database SQL Server 2008r2.
4. Berdasarkan pengujian blackbox yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa fungsionalitas dari aplikasi prediksi penambahan penduduk pada Kabupaten Kaur berjalan dengan baik sesuai harapan dan mampu menganalisis data melalui Metode Fuzzy Time Series

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Blazing, A., 2018. *Pemrograman Windows Dengan Visual Basic .Net : Praktikum Pemrograman VB.Net*. s.l.:Google Book.
- [2]. Elisawati & Masrizal, 2017. *Penerapan Fuzzy Time Series Model Chen Untuk Memprediksi Jumlah Penduduk*. Dumai Sumatera Barat, Prosiding Seminar Nasional Sekolah Tinggi Teknologi Dumai Vol.1 No.1 ISSN:2581-267X.
- [3]. Febrialdi, R., Toharudin, T. & Sudartianto, 2020. *Penerapan Metode Fuzzy Time Series Dalam Peramalan Curah Hujan di Kabupaten Padang Pariaman*. Bandung, Seminar Nasional Statistika IX Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran.
- [4]. Firman, A., 2019. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Surabaya: Penerbit Qiara Media.
- [5]. Fyanda, D. A., Ula, M. & Asrianda, 2017. Implementasi Fuzzy Time Series Pada Peramalan Penjualan Tabung Gas LPG di UD. Samudera LPG Lhokseumawe. *Jurnal Sistem Informasi*, Volume Vol.1 No.1 ISSN:2598:599X.



- [6]. Helmud, E., 2021. Optimasi Basis Data Oracle Menggunakan Complex View Studi Kasus : PT. Berkat Optimis Sejahtera (PT.BOS) Pangkalpinang. *Jurnal Informatika*, Volume Vol.7 No.1 ISSN.2407-1730.
- [7]. Huda, A. S., 2020. *Prediksi Penerimaan Pegawai Baru Metode Naive Bayes*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- [8]. Pamungkas, C. A., 2017. *Pengantar dan Implementasi Basis Data*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- [9]. Seruni, D. S., Furqon, M. T. & Wihandika, R. C., 2020. Sistem Prediksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kota Malang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour Regression. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Komputer*, Volume Vol.4 No.4 e-ISSN:2548-964X.
- [10]. Siagian, Y., 2018. *Implementasi Metode Least Square Untuk Peramalan Pertumbuhan Penduduk Pada Kabupaten Asahan*. Kisaran, Asahan, Sumatera Utara, Seminar Nasional Royal (SENAR) ISSN:2622-6510.
- [11]. Suprpto, U., 2021. *Pemodelan Perangkat Lunak (C3) Kompetensi Keahlian : Rekayasa Perangkat Lunak Untuk SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- [12]. Vivianti, Aidid, M. K. & Nusrang, M., 2020. Implementasi Metode Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Jumlah Pengunjung di Benteng Fort Rotterdam. *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, Volume Vol.2 No.1 ISSN:2684-7590.

