

Penerapan Metode *Single Moving Average* Untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk

Mira Tania¹, Ruri Ashari Dalimunthe², Sri Rezki Maulina Azmi¹

¹Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal, Indonesia.

²Teknik Komputer, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Metode *Single Moving Average*;
Penduduk;
Prediksi.

Keywords:

Method Single Moving Average;
Resident;
Prediction.

Riwayat Artikel:

Submitted: 13 Maret 2024

Accepted: 16 Mei 2024

Published: 4 Juni 2024

Abstrak: Kecamatan Buntu Pane merupakan kecamatan besar nomor 7 yang ada di Kabupaten Asahan. Wilayah Administrasi pada pemerintahan Kecamatan Buntu Pane terdiri dari 9 Desa dengan luas wilayah 157,19 Km². Berdasarkan data dari Kecamatan Buntu Pane, migrasi masuk yang terjadi di Kecamatan Buntu Pane mengalami peningkatan yang pada tahun 2020 yaitu sebesar 24 794,00 jiwa dan laju pertumbuhan sebesar 2,16 % sehingga disimpulkan bahwa pertumbuhan penduduk di Kecamatan Buntu Pane sering mengalami peningkatan. Berdasarkan yang dilaksanakan di Kecamatan Buntu Pane, proses perhitungan kepadatan penduduk yang dilakukan masih secara manual dengan mengumpulkan informasi dari Badan Pusat Statistik (BPS) setiap akhir tahun dan pengumpulan data dari setiap Desa dan Kelurahan sangat menghabiskan banyak waktu. Metode yang di pakai dalam penelitian ini adalah metode *Single Moving Average*. Metode ini paling sering digunakan untuk meramalkan, karena perhitungannya lebih teliti. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *Single Moving Average* untuk peramalan pertumbuhan penduduk Kecamatan Buntu Pane dan membuat aplikasi peramalan pertumbuhan penduduk menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil penelitian itu, dapat digunakan untuk meramalkan pertumbuhan penduduk pada kecamatan Buntu Pane yang akan terjadi pada tahun berikutnya. Peramalan ini bersifat jangka panjang yakni pertahun. Informasi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik pertumbuhan penduduk.

Abstract: *Buntu Pane District is the 7th largest district in Asahan Regency. The administrative area in the Buntu Pane District government consists of 9 villages with an area of 157.19 km². Based on data from Buntu Pane District, incoming migration in Buntu Pane District has increased in 2020, namely 24 794.00 people and a growth rate of 2.16%, so it can be concluded that population growth in Buntu Pane District is often increasing. Based on what was carried out in Buntu Pane District, the population density calculation process was still carried out manually by collecting information from the Central Statistics Agency (BPS) at the end of each year and collecting data from each village and sub-district took a lot of time. The method used in this research is the *Single Moving Average* method. This method is most often used for forecasting, because the calculations are more thorough. The aim of this research is to apply the *Single Moving Average* method to forecast population growth in Buntu Pane District and create a population growth forecasting application using the PHP programming language and MySQL database. The results of this research can be used to predict population growth in the Buntu Pane sub-district that will occur in the following year. This forecast is long term,*

namely per year. Information is presented in the form of tables and graphs of population growth.

Corresponding Author:

Mira Tania

Email: miratania234a@gmail.com

PENDAHULUAN

Kecamatan Buntu Pane merupakan kecamatan besar nomor 7 yang ada di Kabupaten Asahan. Wilayah Administrasi pada pemerintahan Kecamatan Buntu Pane terdiri dari 9 Desa dengan luas wilayah 157,19 Km². Berdasarkan data dari Kecamatan Buntu Pane, migrasi masuk yang terjadi di Kecamatan Buntu Pane mengalami peningkatan pada tahun 2020 yaitu sebesar 24 794,00 jiwa dan laju pertumbuhan sebesar 2,16 % sehingga disimpulkan bahwa pertumbuhan penduduk di Kecamatan Buntu Pane sering mengalami peningkatan.

Pertumbuhan penduduk adalah perubahan populasi sewaktu-waktu, dan dapat dihitung sebagai perubahan dalam jumlah individu dalam sebuah populasi menggunakan "per waktu unit" untuk pengukuran. Sebutan pertumbuhan penduduk merujuk pada semua spesies, tapi selalu mengarah pada manusia, dan sering digunakan secara informal untuk sebutan demografi nilai pertumbuhan penduduk, dan digunakan untuk merujuk pada pertumbuhan penduduk dunia (Zulfa, 2016). Hampir semua rencana pembangunan perlu ditunjang dengan data jumlah penduduk, persebaran dan susunannya agar relevan dengan rencana tersebut. Tidak hanya dari segi pembangunan saja melainkan dari segi perekonomian, pendidikan, kesehatan dan sebagainya. Semakin bertambah jumlah penduduk dalam suatu daerah maka semakin tinggi pula investasi yang dibutuhkan suatu daerah tersebut. Melihat betapa pentingnya informasi akan jumlah penduduk, sehingga dibutuhkan sebuah aplikasi peramalan pertumbuhan penduduk, maka akan mempermudah dalam menghitung peningkatan jumlah pertumbuhan penduduk setiap tahunnya. Agar pihak kecamatan dapat menyiapkan bantuan baik berupa bantuan langsung seperti Bantuan Sosial Tunai (BST), Bantuan Jaring Pengaman Sosial (JPS), Bantuan Sembako Non Tunai dan Bantuan Langsung Tunai (BLT) ataupun pembangunan dan pengembangan di semua desa yang menjadi naungan Kecamatan tersebut.

Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Langkah penting setelah peramalan dilakukan adalah verifikasi peramalan sedemikian rupa sehingga mencerminkan data masa lalu dan sistem penyebab yang mendasari pertumbuhan tersebut. Sepanjang representasi peramalan tersebut dapat dipercaya, hasil peramalan dapat terus digunakan. Metode *Single Moving Average* adalah metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data karena metode ini menghasilkan secara matematik (Syafitri & Amri, 2019). Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memprediksi kejadian yang akan terjadi dengan menggunakan data historis dengan bentuk model matematis dan memproyeksikannya ke masa yang akan datang (Ardiana & Loekito, 2019). Peramalan (*forecasting*) adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan masa lalu peramalan bertujuan mendapatkan hasil yang mampu meminimumkan kesalahan dalam peramalan (*forecast error*) (Zannah et al., 2015). Peramalan adalah suatu seni dan pengetahuan yang digunakan dalam memprediksi keadaan dimasa mendatang dengan menggunakan data masa lalu dan model pendekatan matematis. (Siregar, 2020). *Forecasting* (peramalan) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Peramalan merupakan bagian dalam sistem pendukung keputusan yang dapat membantu pengambil keputusan, berbagai metode telah diterapkan dalam sistem pendukung keputusan (Dewi & Chamid, 2019). Berdasarkan dari beberapa pengertian peramalan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa

peramalan adalah memprediksi keadaan dimasa yang akan datang dengan data-data yang telah terjadi pada masa lalu.

Metode *Single Moving Average* telah banyak digunakan dalam beberapa studi kasus diantaranya diantaranya (Ilyas et al., 2018) dengan hasil aplikasi peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* dapat dipergunakan untuk meramalkan jumlah mahasiswa baru di Universitas Widyagama Malang di periode yang akan datang dan Juga aplikasi peramalan ini dapat mempermudah petugas di Universitas Widyagama Malang untuk menentukan dan mengetahui jumlah mahasiswa baru yang akan datang. Penelitian selanjutnya (Amrullah et al., 2020) hasil dari penelitian yang terjadi berkenaan prediksi penjualan pada bulan yang akan datang diselesaikan dengan menerapkan Metode *Single Moving Average*. Metode *Single Moving Average* digunakan untuk membantu pemilik toko dalam memprediksi penjualan pada Toko Suamzu Boutique pada periode 1 bulan mendatang. Berdasarkan riwayat penjualan selama 2 tahun sebelumnya. Penelitian selanjutnya (Amrullah et al., 2020) hasil dari penelitian yang terjadi berkenaan prediksi penjualan pada bulan yang akan datang diselesaikan dengan menerapkan Metode *Single Moving Average*. Metode *Single Moving Average* digunakan untuk membantu pemilik toko dalam memprediksi penjualan pada Toko Suamzu Boutique pada periode 1 bulan mendatang. Berdasarkan riwayat penjualan selama 2 tahun sebelumnya. Penelitian selanjutnya (Yulian et al., 2020), hasil pengukuran kesalahan dengan metode *Single Moving Average* nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah 0.47% dan pengukuran dengan pengaruh indeks musim nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah 0.45%. Penelitian yang dilakukan (Nurfadilah et al., 2022) dengan hasil penelitian nilai IHK dengan metode *Single Moving Average* 3 periode untuk bulan September 2021 menurun dari data aktual bulan Agustus 2021 dan nilai error dengan MAPE yang cukup kecil.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Fazira et al., 2023) dengan hasil analisis dengan metode least square menunjukkan bahwa peramalan bulan Januari tahun 2023 sebesar 5.376 kg, Februari 2023 sebesar 5.433 kg dan Maret 2023 sebesar 5.489 kg dengan tingkat kesalahan (error) sebanyak MSE 69196, RMSE 263, MAD 214 dan MAPE 0,04%. Aplikasi ini diharapkan dapat mendukung pabrik tahu agar bisnisnya bisa lancar dan tidak terkendala masalah bahan baku. Selanjutnya penelitian (Kusuma et al., 2021) dengan hasil yang diperoleh SMA bernilai 29,340.45 dan hasil DMA bernilai 26,243.68 pada tahun 2021. Peramalan tersebut sangat akurat dikarenakan nilai MAPE kurang dari 10% yaitu bernilai 3,47%. Selanjutnya penelitian (Marlina et al., 2020) dengan hasil peramalan jumlah penduduk Kabupaten Tuban selama 5 tahun mengalami kenaikan dengan rata-rata sebesar 1,013% untuk jumlah penduduk laki-laki dan jumlah penduduk perempuan sebesar 1,031%. Kemudian penelitian (Chandra & Rohmaniah, 2022) Dari analisis yang dilakukan diperoleh bahwa metode single exponential smoothing lebih baik digunakan dalam peramalan data inflasi dibandingkan metode moving average, berdasarkan nilai MSD dan MAD terkecil. Hasil peramalan total nilai inflasi kota Purwokerto pada tahun 2018 sebesar 4,34 persen dan konstan. Selanjutnya penelitian (Ayuni, Nurlaily, 2021) didapatkan hasil prediksi penjualan, nilai rata-rata MAPE yang diperoleh pada pengujian akurasi pada periode 7 dengan contoh 5 jenis barang adalah 26,068 % yang menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* yang digunakan pada sistem ini adalah layak. Kemudian penelitian dari (Sudarwadi et al., 2020) Hasil penelitian peramalan permintaan produk batik Tahun 2019 dengan metode *Single Moving Average* adalah 3.936 unit dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 632,5 unit dan *Mean Square Error* (MSE) sebesar 693.718 unit. Dan metode *Exponential Smoothing* Alpha 0,05 adalah 2.788,879 unit, dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 694,318 unit dan *Mean Square Error* (MSE) sebesar 960.665 unit. Metode yang disarankan kepada perusahaan dalam membuat ramalan permintaan, ialah menggunakan metode *Single Moving Averages* karena memiliki tingkat Error terkecil dibandingkan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai Alpha 0.05

Dari beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dalam penelitian ini, maka tujuan dilakukan penelitian ini yaitu dengan menerapkan metode *Single Moving Average* sebagai bentuk teknik penelitian dalam memprediksi jumlah pertumbuhan penduduk di Kecamatan Buntu Pane dalam beberapa tahun kedepan berdasarkan dua komponen yaitu kelahiran (fertilitas) dan migrasi.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode *Single Moving Aveage* dimana metode ini dapat memodifikasi pengaruh data masa lalu terhadap rata-rata bergerak (*moving average*) sebagai alat meramal adalah dengan menetapkan berapa banyak observasi terakhir yang diikutsertakan. Metode *single moving average* adalah metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang (Astuti et al., 2019). Metode *single moving average* memiliki karater khusus yaitu memerlukan data historis dengan jangka waktu tertentu dan semakin panjang waktunya maka *moving average* yang akan dihasilkan akan semakin halus (Liyadi et al., 2022) . Metode *moving average* cocok digunakan untuk data jangka panjang Ramalan demikian dikatakan adaptiv yang berarti menyesuaikan terhadap tersedianya data baru dengan sendirinya.

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{n}$$

Keterangan :

Ft+1 : Ramalan untuk periode ke t + 1

Xt : periode ke t

N : Jangka waktu rata-rata bergerak (pergerakan)

Metode *single moving average* mempunyai karakteristik khusus yaitu:

1. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan *moving average*, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat setelah bulan ke 4 selesai/berakhir. Jika bulan *moving average* bulan ke 7 baru bisa dibuat setelah bulan ke 6 selesai/berakhir.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek mulus semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Error Forecasting Pertumbuhan Penduduk

Adapun nilai *Error Forecasting* Pertumbuhan Penduduk adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Nilai Error Forecasting

No	Nilai Error Forecasting		
	Pertumbuhan Penduduk	Hasil Peramalan	Hasil Error
1	Kelahiran	1031	7,92%
2	Kedatangan	130	6,73%
3	Perpindahan	143	6,99%

Dari hasil perhitungan manual dengan menggunakan rumus yang tersedia maka didapat kesimpulan bahwa pertumbuhan penduduk pada angka kelahiran di kecamatan Buntu Pane sebesar 7,92%, untuk angka kedatangan / pendatang sebesar 6,73%, dan angka perpindahan sebesar 6,99%. Angka kelahiran penduduk mendominasi pada pertumbuhan data penduduk di Kecamatan Buntu Pane, dan hasil yang sudah didapatkan dengan perhitungan manual akan diimplementasikan kedalam sebuah perangkat (*software*).

Pembahasan

Analisis data terdiri atas analisis data masukan dan analisis data keluaran. Data masukan yang dibutuhkan di dalam prediksi Pertumbuhan Penduduk adalah Data Penduduk tahun 2014 sampai dengan tahun 2023.

Tabel 1. Data Pertumbuhan Penduduk di Kecamatan Buntu Pane

No	Tahun	Jenis Pertumbuhan Penduduk		
		Kelahiran	Migrasi	
			Kedatangan	Perpindahan
1	2014	829	196	113
2	2015	833	128	124
3	2016	857	133	142
4	2017	889	147	131
5	2018	907	132	129
6	2019	1043	141	131
7	2020	1166	139	142
8	2021	1189	133	156
9	2022	1291	128	147
10	2023	1311	131	139

Data masukan tersebut akan diproses dengan menggunakan metode *Single Moving Average* untuk menghitung data menggunakan cara manual dan cara perhitungan sistem. Kemudian data masukan akan diinputkan ke dalam sistem yang dirancang dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*. Analisis kebutuhan keluaran berupa tampilan program berbasis *desktop* yang dapat digunakan ketika sudah mengaktifkan *local server* yaitu *XAMPP*. Perancangan antarmuka program aplikasi ini menggunakan perangkat lunak pendukung *Microsoft Visio*. Algoritma Sistem yang akan dibuat merupakan *forecasting* Pertumbuhan Penduduk dengan metode *Single Moving Average* pada Kantor Camat Buntu Pane.

Pertumbuhan Penduduk Kelahiran

Perhitungan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kelahiran

Tabel 2. Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kelahiran Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pertumbuhan Penduduk (At) (Jiwa)	Forecast SMA (Ft)
1	2014	829	-
2	2015	833	-
3	2016	857	831
4	2017	889	845
5	2018	907	873
6	2019	1043	898
7	2020	1166	975
8	2021	1189	1104
9	2022	1291	1177
10	2023	1311	1240
			2024
			1301

Perhitungan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kelahiran

$$\begin{aligned}
 \text{Periode 2024: } &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\
 &= \frac{1291 + 1311}{2} \\
 &= 1301
 \end{aligned}$$

Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pertumbuhan Penduduk

Tabel 3. Analisis Kesalahan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kelahiran Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pertumbuhan Penduduk (At)	Forecast SMA (Ft)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	829	-	-	-	-
2	2015	833	-	-	-	-
3	2016	857	831	26	676	0,03
4	2017	889	845	44	1936	0,05
5	2018	907	873	34	1156	0,04
6	2019	1043	898	145	21025	0,14
7	2020	1166	975	191	36481	0,16
8	2021	1189	1104	84,50	7140,25	0,07
9	2022	1291	177	113,50	12882,25	0,09
10	2023	1311	1240	71	5041,00	0,05
Total			1301	709	86337,50	0,63

$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n} = \frac{709,00}{8} = 88,63$$

$$MSE = \frac{\sum |At - Ft|^2}{n} = \frac{86337}{8} = 10792,19$$

$$MAPE = \frac{\sum |At - Ft| (100)}{\sum |Yt|} = \frac{(0,63)}{8} = 7,92\%$$

Pertumbuhan Penduduk Kedatangan

Perhitungan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kedatangan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kedatangan Periode 2024

1	Tahun (Periode)	Pertumbuhan Penduduk (At) (Jiwa)	Forecast SMA (Ft)
1	2014	196	-
2	2015	128	-
3	2016	133	162
4	2017	147	130,50
5	2018	132	140
6	2019	141	139,50
7	2020	139	136,50
8	2021	133	140
9	2022	128	136
10	2023	131	130,50
2024			130

Perhitungan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kedatangan

$$\begin{aligned} \text{Periode 2024:} &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\ &= \frac{128 + 131}{2} \\ &= 130 \end{aligned}$$

Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pertumbuhan Penduduk disajikan pada Tabel 5. Tabel 5. Analisis Kesalahan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kedatangan Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pertumbuhan Penduduk (At)	Forecast SMA (Ft)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	196	-	-	-	-
2	2015	128	-	-	-	-
3	2016	133	162,00	29,00	841,00	0,22
4	2017	147	130,50	16,50	272,25	0,11
5	2018	132	140,00	8,00	64,00	0,06
6	2019	141	139,50	1,50	2,25	0,01
7	2020	139	136,50	2,50	6,25	0,02
8	2021	133	140,00	7,00	49,00	0,05
9	2022	128	136,00	8,00	64,00	0,06
10	2023	131	130,50	0,50	0,25	0,00
Total			130	73,00	1299,00	0,54

$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n} = \frac{73,00}{8} = 9,125$$

$$MSE = \frac{\sum |At - Ft|^2}{n} = \frac{1299,00}{8} = 162,375$$

$$MAPE = \frac{\sum |At - Ft|}{\sum |Yt|} (100) = \frac{(0,54)}{8} = 6,73\%$$

Pertumbuhan Penduduk Perpindahan

Perhitungan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Perpindahan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Peramalan Pertumbuhan Penduduk Perpindahan Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pertumbuhan Penduduk (At) (Jiwa)	Forecast SMA (Ft)
1	2014	113	-
2	2015	124	-
3	2016	142	118,50
4	2017	131	133,00
5	2018	129	136,50
6	2019	131	130,00
7	2020	142	130,00
8	2021	156	136,50
9	2022	147	149,00
10	2023	139	151,50
2024			143

Perhitungan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Perpindahan

$$\begin{aligned} \text{Periode 2024: } &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\ &= \frac{147 + 139}{2} \\ &= 143 \end{aligned}$$

Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pertumbuhan Penduduk disajikan pada Tabel 7.

Table 7. Analisis Kesalahan Peramalan Pertumbuhan Penduduk Perpindahan Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pertumbuhan Penduduk (At)	Forecast SMA (Ft)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	113	-	-	-	-
2	2015	124	-	-	-	-
3	2016	142	118,50	23,50	552,25	0,17
4	2017	131	133,00	2,00	4,00	0,02
5	2018	129	136,50	7,50	56,25	0,06
6	2019	131	130,00	1,00	1,00	0,01
7	2020	142	130,00	12,00	144,00	0,08
8	2021	156	136,50	19,50	380,25	0,13
9	2022	147	149,00	2,00	4,00	0,01
10	2023	139	151,50	12,50	156,25	0,09
Total			143	80	1298,00	0,56

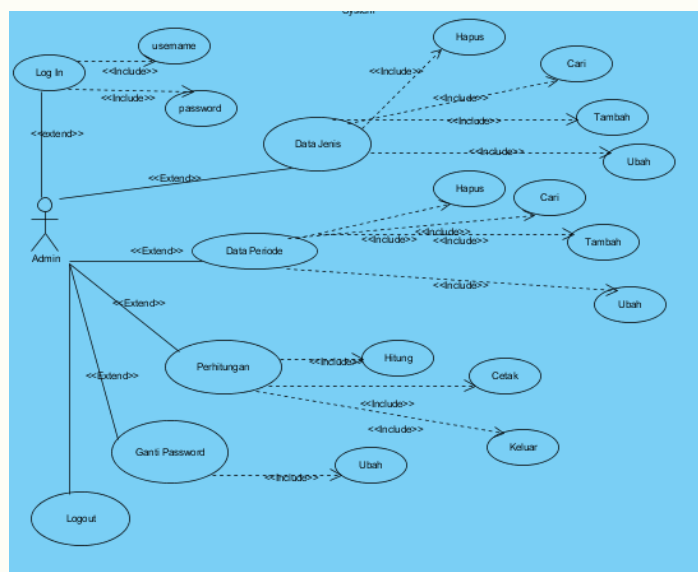
$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n} = \frac{80}{8} = 10$$

$$MSE = \frac{\sum |At - Ft|^2}{n} = \frac{1298}{8} = 162,25$$

$$MAPE = \frac{\sum |At - Ft|}{\sum |Yt|} (100) = \frac{80}{1298} = 6,99\%$$

Use Case Diagram

Use case diagram adalah gambaran grafis dari beberapa atau semua actor, use case, dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan suatu sistem. Use case diagram tidak menjelaskan secara detail tentang penggunaan use case, tetapi hanya memberi gambaran singkat hubungan antara use case, actor, dan sistem. Didalam use case ini akan diketahui fungsi-fungsi apa saja yang berada pada sistem yang dibuat (Aprianti & Maliha, 2016).

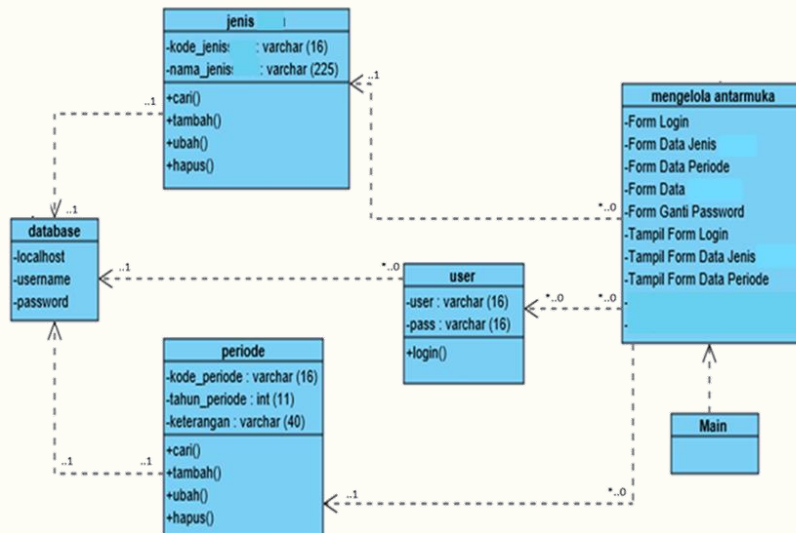


Gambar 1. Use Case Diagram

Use case diagram dari forecasting Pertumbuhan Penduduk dengan metode Single Moving Average pada Kantor Camat Buntu Pane terdiri atas beberapa skenario yaitu melakukan login, mengelola data jenis pertumbuhan penduduk, mengelola data periode, mengelola Data Penduduk, mengelola perhitungan, mengelola ganti password dan melakukan logout

Class Diagram

Class diagram merupakan pembentuk utama dari system berorientasi objek yang mempresentasikan suatu class beserta dengan antribut dan operasinya(Nistrina & Sahidah, 2022).



Gambar 2. Class Diagram

Class diagram dari forecasting Pertumbuhan Penduduk dengan metode Single Moving Average pada Kantor Camat Buntu Pane terdiri atas beberapa kelas yaitu kelas main, kelas mengelola antarmuka, kelas jenis pertumbuhan penduduk, kelas periode, kelas pengguna, kelas user dan kelas database.

Penggunaan Program

Dalam penggunaan program ini bertujuan untuk menjelaskan beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam menggunakan program aplikasi peramalan Pertumbuhan Penduduk Di Kantor Camat Buntu Pane Dengan Metode Single Moving Average.

Program Login

Dalam menggunakan program login bertujuan agar dapat masuk ke halaman utama. Berikut tampilan menu login peramalan Pertumbuhan Penduduk Di Kantor Camat Buntu Pane Dengan Metode Single Moving Average:



Gambar 3. Form Login

Form Data Jenis Pertumbuhan Penduduk

Berikut ini merupakan tampilan *Form* Jenis Pertumbuhan Penduduk pada sistem Pertumbuhan Penduduk di Kantor Camat Buntu Pane



Gambar 4. Form Jenis Pertumbuhan Penduduk

Form Data Periode Pertumbuhan Penduduk

Berikut ini merupakan tampilan *form* periode data Pertumbuhan Penduduk pada masing-masing Pertumbuhan Penduduk

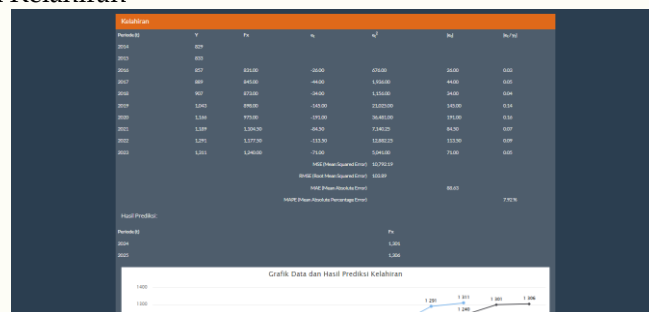


Gambar 5. Form Data Periode Pertumbuhan Penduduk

Perhitungan Peramalan dan Nilai Eror

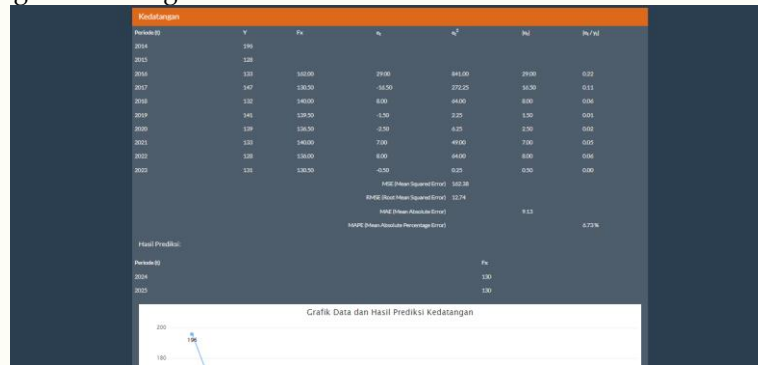
Setelah penginputan selesai berikutnya menghitung peramalan dan nilai eror sesuai dengan bobot dan Pertumbuhan Penduduk yang ingin diprediksi Pertumbuhan Penduduk. Berikut tampilan *Form* perhitungan peramalan dan nilai eror pada sistem peramalan Pertumbuhan Penduduk Di Kantor Camat Buntu Pane Dengan Metode *Single Moving Average*:

- a. Hasil Perhitungan Kelahiran



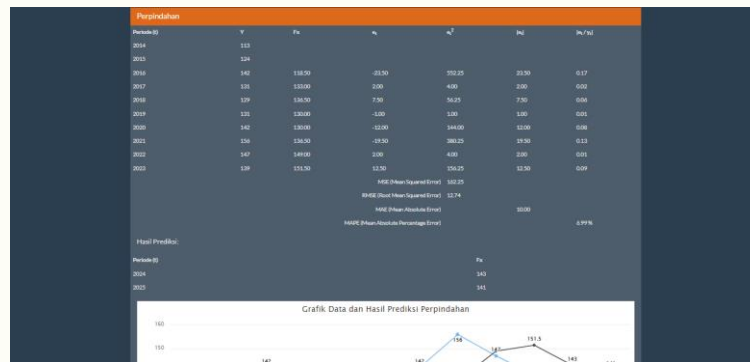
Gambar 6. Hasil Perhitungan Kelahiran

b. Hasil Perhitungan Kedatangan



Gambar 7. Hasil Perhitungan Kedatangan

c. Hasil Perhitungan Perpindahan



Gambar 8. Hasil Perhitungan Perpindahan

Laporan Hasil Peramalan

Berikut ini merupakan hasil laporan ramalan data Pertumbuhan Penduduk Di Kantor Camat Buntu Pane Dengan Metode *Single Moving Average*

a. Laporan Hasil Kelahiran

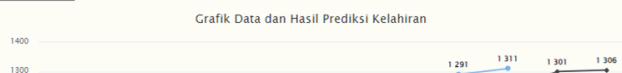


Kelahiran

Tahun (n)	Y	Fx	et	et ²	et	et / Yt
2014-12-31	829					
2015-12-31	833					
2016-12-31	857	831.00	-26.00	676.00	26.00	0.03
2017-12-31	889	845.00	-44.00	1.936.00	44.00	0.05
2018-12-31	907	873.00	-34.00	1.156.00	34.00	0.04
2019-12-31	1,043	898.00	-145.00	21.025.00	145.00	0.14
2020-12-31	1,166	975.00	-191.00	36.481.00	191.00	0.16
2021-12-31	1,189	1,104.50	-84.50	7,140.25	84.50	0.07
2022-12-31	1,291	1,177.50	-113.50	12,882.25	113.50	0.09
2023-12-31	1,311	1,240.00	-71.00	5,041.00	71.00	0.05
MSE (Mean Squared Error)				10,792.19		
RMSE (Root Mean Squared Error)				103.89		
MAE (Mean Absolute Error)					88.63	
MAPE (Mean Absolute Percentage Error)						7.92 %

Hasil Prediksi:

Periode (n)	Fx
2024	1.301
2025	1.306



Gambar 9. Laporan Hasil Kelahiran

b. Laporan Hasil Kedatangan



Gambar 10. Laporan Hasil Kedatangan

c. Laporan Hasil Perpindahan



Gambar 11. Laporan Hasil Perpindahan

KESIMPULAN

Setelah penelitian, maka dilakukan uji coba pada sistem, penulis menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa Dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*, maka akan mempermudah dalam melakukan peramalan pada Pertumbuhan Penduduk pada Kantor Camat Buntu Pane Dengan Metode *Single Moving Average* untuk tahun berikutnya. Dari peramalan yang dilakukan maka didapat hasil pertumbuhan penduduk pada angka kelahiran di kecamatan Buntu Pane sebesar 7,92%, untuk angka kedatangan / pendatang sebesar 6,73%, dan angka perpindahan sebesar 6,99%. Angka kelahiran penduduk mendominasi pada pertumbuhan data

penduduk di Kecamatan Buntu Pane, dan hasil yang sudah didapatkan dengan perhitungan manual akan diimplementasikan kedalam sebuah perangkat (*software*).

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, A., Affandi, E., Riansyah, W., & Sobirin, S. (2020). Peramalan Penjualan Bulanan menggunakan metode Trend Moment pada Toko Suamzu Boutique. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 19(2), 46. <https://doi.org/10.53513/jis.v19i2.2423>
- Aprianti, W., & Maliha, U. (2016). *Sistem Informasi Kepadatan Penduduk Kelurahan Atau Desa Studi Kasus Pada Kecamatan Bati-Bati*. 2(2013), 21-28.
- Ardiana, D. P. Y., & Loekito, L. H. (2018). Sistem Informasi Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 4(1), 71-79. <https://doi.org/10.36002/jutik.v4i1.397>
- Astuti, Y., Novianti, B., Hidayat, T., & Maulina, D. (2019). Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak. *Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknik Informatika Sensitif*, 4(July), 255.
- Ayuni, Nurlaily, R. (2021). Penerapan Metode Sma (Single Moving Average) Dalam. *Journal of Computer)Online*, 1(3), 185-190.
- Chandra, N. E., & Rohmaniah, S. A. (2022). Perbandingan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing Pada Peramalan Inflasi Kota Purwokerto. *Jurnal Matematika*, 12(1), 49. <https://doi.org/10.24843/jmat.2022.v12.i01.p148>
- Dewi, E. N. S., & Chamid, A. A. (2019). Implementation of Single Moving Average Methods For Sales Forecasting Of Bag in Convection Tas Loram Kulon. *Jurnal Transformatika*, 16(2), 113. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v16i2.1047>
- Fazira, D. N., Mulyani, N., & Rahayu, E. (2023). Prediksi Kebutuhan Bahan Baku Kedelai Di Pabrik Tahu Buk Iyem Menggunakan Metode Least Square. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 341-351. <https://doi.org/10.51454/decode.v3i2.203>
- Ilyas, I., Marisa, F., & Purnomo, D. (2018). Implementasi Metode Trend Moment (Peramalan) Mahasiswa Baru Universitas Widyagama Malang. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 3(2). <https://doi.org/10.31328/jointecs.v3i2.785>
- Kusuma, F., Ahsan, M., & Syahminan, S. (2021). Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Indonesia menggunakan Metode Single Moving Average dan Double Moving Average. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(2), 105. <https://doi.org/10.36499/jinrpl.v3i2.4594>
- Liyadi, K. R., Pratiwi, H., Aditya, P., & Sa'ad, M. I. (2022). Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Peramalan Persediaan Bahan Pangan. *Brahmana: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, 4(1), 72-80.
- Marlina, N. E., Oktafianto, K., & Yuliastuti, R. (2020). Perbandingan Metode Trend Moment dan Single Moving Average untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Kabupaten Tuban pada Tahun 2017-2021. *MathVision: Jurnal Matematika*, 2(1), 18-22.
- Nistrina, K., & Sahidah, L. (2022). Unified Modelling Language (Uml) Untuk Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Di Smk Marga Insan Kamil. *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, 4(1), 17-23.
- Nurfadhilah, A. N., Budi, W., Kurniati, E., & Suhaedi, D. (2022). Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen. *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*,

21(1), 19-26.

- Siregar, Y. (2020). Pemilihan Metoda Peramalan Volume Penjualan Sepeda Motor Yamaha Nmax 155cc Di Flagship Shop Yamaha Cempaka Putih Jakarta Pusat (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta). <http://repository.stei.ac.id/1001/>
- Sudarwadi, D. S., Fitriani, M., & Nurlaela, N. (2020). Penerapan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Usaha Asrie Modesta. *Cakrawala Management Business Journal*, 3(1), 547. <https://doi.org/10.30862/cm-bj.v3i1.58>
- Syafitri, S., & Amri, R. (2019). Prediksi Tingkat Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Least Square Pada Desa Beringin Jaya Kec. Singingi Hilir Kab. Kuantan Singingi. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 6, 1-8.
- Yulian, I., Anggraeni, D. S., & Aini, Q. (2020). Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Produk CV. Rabbani Asyisa. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(2), 193-200.
- Zannah, A. W., Informatika, T., Islam, U., Universitas, I., & Lamongan, I. (2015). *Analisis Peramalan Stok Barang dengan Metode Weight Moving Average dan Double Exponential Smoothing pada Jovita Ms Glow Lamongan*. 39-42.
- Zulfa, A. (2016). Pengaruh Pertumbuhan Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi terhadap Tingkat Pengangguran di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Visioner & Strategis*, 5(1), 13-22.