



Peramalan Akseptor Keluarga Berencana (KB) Baru Pada Kecamatan Air Batu Dengan Teknik *Single Moving Average*

Refina Kurnia Ramadanti¹, Fauriatun Helmhiah¹, Sri Rezki Maulina Azmi¹

¹Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, Indonesia

Artikel Info

Kata Kunci:

Akseptor;
Peramalan;
Single Moving Average.

Keywords:

Acceptor;
Forecasting;
Single Moving Average.

Riwayat Artikel:

Submitted: 14 Maret 2024

Accepted: 10 Juni 2024

Published: 3 Juli 2024

Abstrak: Perkembangan program Keluarga Berencana saat ini bukan saja untuk menurunkan angka kelahiran, tetapi mewujudkan bonus demografi yang berkualitas. Peningkatan kualitas pelayanan kesehatan perlu dilakukan secara berkesinambungan. Maka peramalan Akseptor KB baru pada Kecamatan Air Batu dengan menerapkan metode *Single Moving Average* untuk mengantisipasi kenaikan pengguna keluarga berencana. Untuk itulah diperlukan peramalan (*forecasting*). Sehingga jumlah sarana harus sebanding dengan jumlah akseptor Keluarga Berencana (KB). Namun permasalahan yang terjadi adalah kesulitan dalam menentukan jumlah peserta baru Keluarga Berencana (KB). Adapun dengan peramalan yang digunakan adalah dengan metode *single moving average* menggunakan sejumlah data actual permintaan yang baru agar mendapatkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa mendatang. Dan data yang akan diramalkan adalah akseptor KB dengan jenis dan hasil MAPE seperti berikut, Spiral, Vasektomi, Tubektomi, Kondom, Implan, Suntuk dan Pil. Metode peramalan ini akan dirancang dan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*. Hasil perhitungan menggunakan metode *single moving average* didapat hasil peramalan terhadap akseptor KB baru dengan persentase angka tertinggi yaitu 16,77% yaitu dengan alat kontrasepsi KB IMP. Dari hasil perhitungan tersebut kan dituangkan kedalam sebuah sistem perangkat (*software*), sehingga untuk melakukan peramalan selanjutnya, dapat dilakukan dengan mudah dan lebih efektif.

Abstract: The current development of the Family Planning program is not only aimed at reducing the birth rate, but also to create a quality demographic bonus. Improving the quality of health services needs to be carried out continuously. So forecasting new family planning acceptors in Air Batu District uses the *Single Moving Average* method to anticipate the increase in family planning users. For this reason, forecasting is needed. So the number of facilities must be proportional to the number of Family Planning (KB) acceptors. However, the problem that occurs is the difficulty in determining the number of new Family Planning (KB) participants. The aim of carrying out this research is using the *single moving average* method using a number of new actual demand data in order to obtain forecast values for future demand. And the data that will be predicted are birth control acceptors with the following types and MAPE results, Spiral, Vasectomy,

Tubectomy, Condoms, Implants, Plugs and Pills. This forecasting method will be designed and built using the PHP programming language and MySQL database. The results of calculations using the Single Moving Average method obtained forecasting results for new family planning acceptors with the highest percentage figure, namely 16.77%, namely with the IMP family planning contraceptive. The results of these calculations are poured into a device system (software), so that further forecasting can be done easily and more effectively.

Corresponding Author:

Refina Kurnia Ramadanti

Email: refinaramadanti09@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan program Keluarga Berencana saat ini bukan saja untuk menurunkan angka kelahiran, tetapi mewujudkan bonus demografi yang berkualitas. Saat ini angka kelahiran rata-rata (Total Fertility Rate/TFR atau ukuran statistik) pasangan suami istri masih 2,6. Sedangkan target yang harus dipenuhi 2,1 TFR dari yang telah ditetapkan mulai tahun 2015. Hal ini akan terus digencarkan sampai tahun 2025 (Hasnani, 2019). Pemerintah sudah melakukan berbagai program untuk menekan lajunya pertumbuhan penduduk. Salah satu upaya pengendalian laju pertumbuhan penduduk yang paling efektif yaitu dengan penggunaan alat kontrasepsi untuk menghindari “4 terlalu” seperti terlalu tua, terlalu muda, terlalu banyak anak, dan terlalu dekat jarak kelahiran (Palupi et al., 2023). Peningkatan kualitas pelayanan kesehatan perlu dilakukan secara berkesinambungan. Akseptor (pengguna) Keluarga Berencana (KB) berhak untuk mendapatkan pelayanan kesehatan yang berkualitas.

Untuk dapat memberikan pelayanan yang optimal, tentu diperlukan alat kontrasepsi yang memadai yang sesuai dengan jumlah akseptor (pengguna) Keluarga Berencana (KB). Adapun alat kontrasepsi seperti pil KB, Suntik KB, Implan (Norplant), IUD (Spiral), Vasektomi (MOP), dan Tubektomi (MOW) harus sebanding dengan jumlah akseptor Keluarga Berencana (KB). Namun permasalahan yang terjadi yaitu kesulitan dalam menentukan jumlah peserta baru Keluarga Berencana (KB). Jadi jumlah sarana harus sebanding dengan jumlah akseptor Keluarga Berencana (KB). Maka gerakan keluarga berencana sekarang lebih memberikan kekuasaan kepada masyarakat untuk berperan serta sesuai aspirasi, selera, kepuasan dan kemandirian masyarakat dalam berkeluarga berencana (Isnaini et al., 2022). Maka diperlukan peramalan (forecasting) dengan metode peramalan Single Moving Average. Penggunaan metode ini dipilih karena data Metode Single Moving Average merupakan metode yang menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit dan mengasumsikan data yang berfluktuasi atau tidak menetap atau ketidakstabilan pada jumlah pengguna Keluarga Berencana (KB). Metode *Single Moving Average* digunakan karena jangka waktu data yang digunakan adalah jangka menengah panjang. metode *Single Moving Average* untuk mengantisipasi kenaikan pengguna keluarga berencana. Metode peramalan dengan menggunakan *Single Moving Average* akan memerlukan nilai secara spesifik, dimana nilai ini pada nantinya akan mempengaruhi nilai MAPE dan MSE.

Forecasting adalah memprediksi dari beberapa peristiwa atau bisa juga dikatakan dengan banyak peristiwa yang akan datang. Seperti yang dikatakan oleh Neils Bohr yang dikutip oleh Montgomery, Jennings, dan Kulhaci (Beliauwan et al., 2023), membuat prediksi yang bagus tidak selalu mudah. 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 (Amalia et al., 2022). 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 (Sugiraharjo, 2021). Menurut (Wardani et al., 2020) perusahaan lebih tertarik untuk melakukan

peralaman dengan dasar data penjualan pada periode lalu, dengan asumsi bahwa apa yang terjadi di masa lalu akan terulang pada saat ini. Merupakan seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang (Retno Widya et al., 2021). Peramalan (*forecasting*) adalah kegiatan memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan pada masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis (Rodiah & Yunita, 2022).

Metode pendekatan *forecasting* (peramalan) dalam penelitian ini yaitu metode *Single Moving Average* (SMA). Metode SMA (*Single Moving Average*) merupakan metode ramalan untuk periode mendatang. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya dengan metode 4 bulanan moving average, ramalan bulan ke-5 baru dapat dihitung setelah bulan keempat berakhir dan demikian seterusnya (Sudirman et al., 2022). Rata-rata bergerak tunggal (*Single Moving Average*) adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode ini adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih lama, dimana nilai terbaru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibanding nilai observasi yang lama. Metode ini memberikan sebuah pembobotan eksponensial rata-rata bergerak dari semua nilai observasi sebelumnya. Single moving average tidak dipengaruhi oleh trend maupun musim (Suryani et al., 2023).

Jurnal yang menjadi referensi untuk penelitian ini diambil dari Purnamasari, dkk (2022) dengan hasil ini telah diuji keakuratannya menggunakan uji MAD dan MAPE, menunjukkan bahwa periode 8 bulan memiliki nilai *error* terkecil yaitu 0,5 untuk MAD dan 4 untuk MAPE. Penggunaan metode SMA khususnya dalam menggunakan 8 periode sebelumnya, prediksi di bulan Maret dan April sama sama menghasilkan nilai 74 kg (Purnamasari et al., 2022). Penelitian selanjutnya dengan hasil perhitungan peramalan menggunakan analisis runtun waktu pada penjualan packoy, cocofresh dan telur ayam kampung menggunakan metode single moving average dan metode exponential smoothing menggunakan $\alpha = 0.1$, menghasilkan nilai ramalan untuk pekan berikutnya secara berurutan sebagai berikut: pakcoy, cocofresh dan telur ayam kampung secara berurutan adalah 1583,33 dan 1772,89 gram; 10,67 dan 6,48 butir (dibulatkan menjadi 11 dan 7 butir); serta 8,33 dan 8,47 butir (dibulatkan menjadi 9 dan 9 butir) sehingga Warung Sehat 1000 Kebun dapat mengambil keputusan untuk mempersiapkan stok barang berdasarkan hasil ramalan sehingga stok yang disediakan tidak mengalami penurunan kualitas akibat masa penyimpanan yang terlalu lama. (Ardiansah et al., 2021).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Rizky et al., 2022) Dengan menggunakan bahas pemrograman PHP dan database MySQL, maka akan mempermudah dalam pengolahan jumlah pengguna KB pada Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Kota Tanjungbalai. Rancangan dari sistem ini dapat memprediksi jumlah Akseptor KB Baru yang harus disiapkan oleh Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Kota Tanjungbalai tahun berikutnya. Metode yang digunakan yaitu Single Exponential Smoothing (SES) dapat membantu Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Kota Tanjungbalai dalam meramalkan jumlah Akseptor KB Baru untuk tahun berikutnya. Penelitian yang dilakukan (Raharjo et al., 2016) dengan Hasil penelitian ini adalah model SMA metode 3 merupakan sinyal tracking bulanan terbaik dengan nilai -0.0349 hingga -0.0178 $\beta = 0.1$ dan $\beta = 0.2$ untuk hasil peramalan periode Januari, Februari, dan Maret 2015 sebesar 8.151, 8.131, dan 7.485. Untuk model 3 bulanan metode WMA paling baik dengan variasi bobot $W1 = 0,25$; $W2 = 0,35$; $W3 = 0,40$ sinyal tracking mempunyai nilai -0.0451 hingga -0.0439 $\beta = 0.1$ dan $\beta = 0.2$ untuk hasil peramalan periode Januari, Februari, dan Maret 2015 sebesar 8.044, 7.893, dan 7.517. Metode model SMA 3 bulan merupakan metode yang paling tepat untuk meramalkan jumlah akseptor baru KB Provinsi Kalimantan Timur.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Putri, 2023) dengan Forecasting yang dihasilkan dengan nilai batas ($n = 3$) pada bulan Januari 2022 sebesar 5843 orang dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 15%, nilai batas ($n = 4$) pada bulan Januari 2022 sebesar 5766 orang dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 14%, selanjutnya dengan nilai batas ($n = 5$) pada bulan

Januari 2022 sebesar 5853 orang dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 13% dan nilai batas (n = 6) pada bulan Januari 2022 sebesar 6170 orang dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 15%. Sehingga metode Single Moving Average dengan nilai batas (n = 5) lebih baik digunakan dalam memprediksikan jumlah penemrma program sembako tahun 2022, karena memiliki tingkat kesalahan terkecil. Selanjutnya penelitian (Riandhita et al., 2024) dengan hasil analisis menggunakan Metode Exponential Smoothing menunjukkan bahwa didapati ada 3 jenis motor dengan nilai error yang kecil yaitu diatas 50% yaitu Beat Deluxe sebesar 55,26%, Beat CBS Sporty Fi sebesar 60,93% dan Scoopy Fi Sporty 52,86%. Hasil dari perhitungan membantu mengurangi keterlambatan atau kesalahan pada stok barang dan perusahaan dapat melakukan pembelian dengan tepat.

Dari beberapa tinjauan literatur yang menjadikan acuan pada penelitian ini adalah dengan banyaknya alat konseptor terbaru dan banyaknya jumlah pernikahan usia muda dan minimnya pemahaman tentang program berencana. Maka dari itu dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk menerapkan metode *single moving average* dalam meramalkan jumlah Akseptor KB Baru di Kecamatan Air Batu untuk periode selanjutnya di Kecamatan Air Batu, agar tidak terjadi penumpukan maupun kekurangan alat kontrasepsi.

METODE

Pada penelitian terkait (Aziza, 2022) disebutkan bahwa metode peramalan Moving Averagedan Exponential Smoothing merupakan metode yang efektif untuk melakukan forecasting permintaan, karena semakin panjang jangka data yang digunakan maka hasil permalan akan memiliki nilai error yang kecil dan valid.

Single Moving Average adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang (Rodiah & Yunita, 2022). Suatu cara memodifikasi pengaruh data masa lalu terhadap rata-rata bergerak (*moving average*) sebagai alat meramal adalah dengan menetapkan berapa banyak observasi terakhir yang diikutsertakan. Rata-rata bergerak memiliki arti bahwa apabila observasi baru telah tersedia, ratarata yang baru dapat dihitung dengan menghilangkan data yang tertua dan menggantinya dengan yang terbaru. Ramalan demikian dikatakan *adaptive* 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 :

F_{t+1} : Ramalan untuk periode ke t + 1

X_t : periode ke t

n : Jangka waktu rata-rata bergerak (*pergerakan*)

Ukuran akurasi peramalan merupakan ukuran kesalahan dalam memprediksi tentang tingkat perbedaan antara hasil permintaan dengan yang sebenarnya terjadi. Beberapa metode telah digunakan dalam menunjukkan kesalahan yang disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu. Hampir semua ukuran menggunakan pengrata-rataan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai yang sebenarnya dengan nilai prediksi atau peramalannya (Arthamevia et al., 2021).

Adapaun ukuran yang biasa digunakan yaitu sebagai berikut:

a. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Mengukur ketepatan ramalan dengan merata-ratakan kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna untuk mengukur kesalahan dalam ramalan unit yang sama sebagai deret asli. (Litha & Hasanuddin, 2020)

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

A_t : Permintaan actual pada periode t

F_t : Peramalan permintaan pada periode t

n : Jumlah periode peramalan yang terlibat

MAD merupakan nilai total absolut dari kesalahan ramalan yang dibagi dengan data atau lebih mudah nilai kumulatif absolut *error* dibagi dengan periode. (Litha & Hasanuddin, 2020)

b. MSE (*Mean Square Error*)

MSE digunakan untuk mengevaluasi suatu metode peramalan. Hasil ramalan akan dikuadratkan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati.

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{(At-Ft)^2}{n} \dots\dots\dots Rumus (4)$$

Keterangan :

At = Nilai Aktual permintaan

Ft =Nilai hasil peramalan

n = banyaknya data

c. MAPE (*Mean absolute persentase error*)

Mean absolute persentase error (MAPE) adalah metode pengukuran kesalahan dalam metode peramalan dengan teknik kesalahan absolut di setiap periode dibagi dengan nilai pengamatan nyata untuk periode itu. Selanjutnya hasilnya dihitung nilai rata-rata kesalahan persentase absolut. MAPE adalah tes kesalahan yang mencari nilai persentase perbedaan antara data aktual dan data perkiraan Nilai MAPE dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|At-Ft|}{|At|} * 100\%}{n} \dots\dots\dots Rumus 5$$

Keterangan : At = Data aktual pada periode t

Ft = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses ini dilakukan proses perhitungan Algoritma *Single Moving Average*. Sistem yang akan dibuat merupakan *forecasting* Akseptor KB Baru dengan metode *Moving Average* pada Balai Penyuluh KB Kecamatan Air Batu. Adapun data pengguna alat kontrasepsi dari tahun 2014 sampai dengan 2021 yaitu sebagai berikut :

Table 1. Data Pengguna Alat Kontrasepsi

No	Tahun	IUD	MOW	MOP	KDM	IMP	STK	PIL
1	2014	38	20	27	28	40	42	34
2	2015	41	18	26	40	52	38	37
3	2016	31	19	21	38	48	32	42
4	2017	39	20	26	40	43	36	39
5	2018	31	23	23	26	38	40	32
6	2019	33	24	27	29	34	40	31
7	2020	35	19	23	30	32	42	32
8	2021	35	21	26	29	25	36	31
9	2022	34	16	21	28	35	34	34
10	2023	38	19	20	31	34	37	32
11	2024	?	?	?	?	?	?	?

Sumber: Balai Penyuluh KB Kecamatan Air Batu, (2024)

Adapun algoritma perhitungannya dengan menggunakan metode Akseptor KB Baru dengan metode *Moving Average* adalah Tabel 2 sampai Tabel 16:

Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara IUD

a. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara IUD

Table 2. Peramalan Pasien Pengguna Keluarga Berencana Dengan Cara IUD

No	Tahun (Periode)	Data Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)
1	2014	38	
2	2015	41	
3	2016	31	39,5
4	2017	39	36
5	2018	31	35
6	2019	33	35
7	2020	35	32
8	2021	35	34
9	2022	34	35
10	2023	38	34,5
Total			36

Perhitungan peramalan pasien pengguna keluarga berencana dengan cara IUD

$$\begin{aligned}
 \text{Periode 2024: } &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\
 &= \frac{34 + 38}{2} \\
 &= 36
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pengguna Dengan Cara KB IUD

Tabel 3. Analisis Kesalahan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara IUD Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	38				
2	2015	41				
3	2016	31	39,5	8,5	72,25	0,27
4	2017	39	36	3	9	0,08
5	2018	31	35	4	16	0,13
6	2019	33	35	2	4	0,06
7	2020	35	32	3	9	0,09
8	2021	35	34	1	1	0,03
9	2022	34	35	1	1	0,03
10	2023	38	34,5	3,5	12,25	0,09
Total				26	124,5	0,78%

$$\text{MAD} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} = \frac{26}{8} = 3,25$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum |A_t - F_t|^2}{N} = \frac{124,5}{8} = 15,56$$

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{\sum |Y_t|} (100) = \frac{26}{338} (100) = 7,71\%$$

Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara MOW

a. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara MOW

Tabel 4 . Peramalan Pasien Pengguna Keluarga Berencana Dengan Cara MOW Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Data Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)
1	2014	20	
2	2015	18	
3	2016	19	19
4	2017	20	18,5
5	2018	23	19,5
6	2019	24	21,5
7	2020	19	23,5
8	2021	21	21,5
9	2022	16	20
10	2023	19	18,5
Total			18

b. Perhitungan peramalan pasien pengguna keluarga berencana Dengan Cara MOW

$$\begin{aligned} \text{Periode 2024: } &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\ &= \frac{16 + 19}{2} \\ &= 18 \end{aligned}$$

c. Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pengguna Dengan Cara KB MOW

Tabel 5. Analisis Kesalahan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara MOW Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	20				
2	2015	18				
3	2016	19	19	0	0	0,00
4	2017	20	18,5	1,5	2,25	0,08
5	2018	23	19,5	3,5	12,25	0,15
6	2019	24	21,5	2,5	6,25	0,10
7	2020	19	23,5	4,5	20,25	0,24
8	2021	21	21,5	0,5	0,25	0,02
9	2022	16	20	4	16	0,25
10	2023	19	18,5	0,5	0,25	0,03
Total				17	57.5	0.87%

$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n} = \frac{17}{8} = 2,13$$

$$MSE = \frac{\sum |At - Ft|^2}{n} = \frac{57.5}{8} = 7,19$$

$$MAPE = \frac{\sum |At - Ft| (100)}{\sum |Yt|} = \frac{0,87}{8} = 10,85\%$$

Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara MOP

a. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara MOP

Tabel 6. Peramalan Pasien Pengguna Keluarga Berencana Dengan Cara MOP Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Data Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)
1	2014	27	
2	2015	26	
3	2016	21	26,5
4	2017	26	23,5
5	2018	23	23,5
6	2019	27	24,5
7	2020	23	25
8	2021	26	25
9	2022	21	24,5
10	2023	20	23,5
Total			21

b. Perhitungan peramalan pasien pengguna keluarga berencana dengan cara MOP

$$\begin{aligned} \text{Periode 2024:} &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\ &= \frac{20 + 21}{2} \\ &= 21 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Error Forecasting Peramalan Pengguna Dengan Cara KB MOP

Tabel 7. Analisis Kesalahan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara MOP Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	27				
2	2015	26				
3	2016	21	26,5	5,5	30,25	0,26
4	2017	26	23,5	2,5	6,25	0,10
5	2018	23	23,5	0,5	0,25	0,02
6	2019	27	24,5	2,5	6,25	0,09
7	2020	23	25	2	4	0,09
8	2021	26	25	1	1	0,04
9	2022	21	24,5	3,5	12,25	0,17
10	2023	20	23,5	3,5	12,25	0,18
Total				21	72,5	0,94%

$$\text{MAD} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} = \frac{21}{8} = 2,625$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum |A_t - F_t|^2}{n} = \frac{72,5}{8} = 9,06$$

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{\sum |Y_t|} (100) = \frac{0,94}{8} = 11,74\%$$

Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara KDM

a. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara IMP

Tabel 8. Peramalan Pasien Pengguna Keluarga Berencana Dengan Cara KDM Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Data Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)
1	2014	28	
2	2015	40	
3	2016	38	34
4	2017	40	39
5	2018	26	39
6	2019	29	33
7	2020	30	27,5
8	2021	29	29,5
9	2022	28	29,5
10	2023	31	28,5
Total			30

b. Perhitungan peramalan pasien pengguna keluarga berencana dengan cara KDM

$$\begin{aligned} \text{Periode 2024: } &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\ &= \frac{28 + 31}{2} \\ &= 30 \end{aligned}$$

c. Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pengguna Dengan Cara KB KDM

Tabel 9. Analisis Kesalahan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan KDM Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	28				
2	2015	40				
3	2016	38	34	4	34	0,11
4	2017	40	39	1	39	0,03
5	2018	26	39	13	39	0,50
6	2019	29	33	4	33	0,14
7	2020	30	27,5	2,5	27,5	0,08
8	2021	29	29,5	0,5	29,5	0,02
9	2022	28	29,5	1,5	29,5	0,05
10	2023	31	28,5	2,5	28,5	0,08
Total				29	260	1.00%

$$\text{MAD} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} = \frac{29}{8} = 3,63$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum |A_t - F_t|^2}{n} = \frac{260}{8} = 32,5$$

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{\sum |Y_t|} (100) = \frac{1,00}{8} = 12,54\%$$

Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara IMP

a. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara IMP

Tabel 10. Peramalan Pasien Pengguna Keluarga Berencana Dengan Cara IMP eriode 2021

No	Tahun (Periode)	Data Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)
1	2014	40	
2	2015	52	
3	2016	48	46
4	2017	43	50
5	2018	38	45,5
6	2019	34	40,5
7	2020	32	36
8	2021	25	33
9	2022	35	28,5
10	2023	34	30
Total			35

b. Perhitungan peramalan pasien pengguna keluarga berencana dengan cara IMP

$$\begin{aligned} \text{Periode 2024:} &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\ &= \frac{35 + 34}{2} \\ &= 35 \end{aligned}$$

c. Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pengguna Dengan Cara KB IMP

Table 11. Analisis Kesalahan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara IMP Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	40		0	0	0
2	2015	52		0	0	0
3	2016	48	46	2	4	0,04
4	2017	43	50	7	49	0,16
5	2018	38	45,5	7,5	56,25	0,20
6	2019	34	40,5	6,5	42,25	0,19
7	2020	32	36	4	16	0,13
8	2021	25	33	8	64	0,32
9	2022	35	28,5	6,5	42,25	0,19
10	2023	34	30	4	16	0,12
Total				45.5	289.75	1.34%

$$\text{MAD} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} = \frac{45,5}{8} = 5,69$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum |A_t - F_t|^2}{n} = \frac{289,69}{8} = 36,22$$

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |A_t - F_t| (100)}{\sum |Y_t|} = \frac{1,34}{8} = 16,77\%$$

Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara Suntik

a. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara Suntik

Tabel 12. Peramalan Pasien Pengguna Keluarga Berencana Dengan Cara Suntik Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Data Pengguna(At-1)	Forecast SMA (Ft-1)
1	2014	42	
2	2015	38	
3	2016	32	40
4	2017	36	35
5	2018	40	34
6	2019	40	38
7	2020	42	40
8	2021	36	41
9	2022	34	39
10	2023	37	35
Total			36

b. Perhitungan peramalan pasien pengguna keluarga berencana dengan cara Suntik

Periode 2024: = $\frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}$

$$= \frac{34 + 37}{2}$$

= 36

Perhitungan Error Forecasting Peramalan Pengguna Dengan Cara KB Suntik

Tabel 13. Analisis Kesalahan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara Suntik Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	42		0	0	0
2	2015	38		0	0	0
3	2016	32	40	8	64	0,25
4	2017	36	35	1	1	0,03
5	2018	40	34	6	36	0,15
6	2019	40	38	2	4	0,05
7	2020	42	40	2	4	0,05
8	2021	36	41	5	25	0,14
9	2022	34	39	5	25	0,15
10	2023	37	35	2	4	0,05
Total				31	163	0.87%

$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n} = \frac{31}{8} = 3,88$$

$$MSE = \frac{\sum |At - Ft|^2}{n} = \frac{163}{8} = 20,38$$

$$MAPE = \frac{\sum |At - Ft|}{\sum |Yt|} (100) = \frac{0,87}{8} = 10,82\%$$

Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara Pil

a. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Dengan Cara Pil

Tabel 14. Peramalan Akseptor KB Baru Pil

No	Tahun (Periode)	Data Pengguna(At-1)	Forecast SMA (Ft-1)
1	2014	34	
2	2015	37	
3	2016	42	35,5
4	2017	39	39,5

5	2018	32	40,5
6	2019	31	35,5
7	2020	32	31,5
8	2021	31	31,5
9	2022	34	31,5
10	2023	32	32,5
Total			33

b. Perhitungan Peramalan Akseptor KB Baru Pil

$$\begin{aligned} \text{Periode 2024: } &= \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \\ &= \frac{34 + 32}{2} \\ &= 33 \end{aligned}$$

c. Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pengguna Dengan Cara KB Pil

Tabel 15. Analisis Kesalahan Peramalan Akseptor KB Baru Pil Periode 2024

No	Tahun (Periode)	Pengguna (At-1)	Forecast SMA (Ft-1)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	MAPE (%)
1	2014	34		0	0	0
2	2015	37		0	0	0
3	2016	42	35,5	6,5	42,25	0,15
4	2017	39	39,5	0,5	0,25	0,01
5	2018	32	40,5	8,5	72,25	0,27
6	2019	31	35,5	4,5	20,25	0,15
7	2020	32	31,5	0,5	0,25	0,02
8	2021	31	31,5	0,5	0,25	0,02
9	2022	34	31,5	2,5	6,25	0,07
10	2023	32	32,5	0,5	0,25	0,02
Total				24	142	0,70%

$$\text{MAD} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} = \frac{24}{8} = 3$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum |A_t - F_t|^2}{n} = \frac{124}{8} = 15,5$$

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{\sum |Y_t|} (100) = \frac{24}{33} (100) = 72,73\%$$

Hasil dari Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Akseptor KB Baru

Adapun nilai *Error Forecasting* Peramalan Akseptor KB Baru adalah sebagai berikut:

Tabel 16. Nilai Error Forecasting

No	Alat KB	Nilai Error Forecasting	
		Hasil Peramalan	Hasil Error
1	IUD	36	9,71%
2	MOW	18	10,85%
3	MOP	21	11,74%
4	KDM	30	12,54%
5	IMP	36	16,77%
6	STK	36	10,82%
7	PIL	33	8,74%

Dari hasil perhitungan menggunakan metode *single moving average* didapat hasil peramalan terhadap akseptor KB baru dengan persentase angka tertinggi yaitu 16,77% yaitu dengan alat kontrasepsi KB IMP. Dari hasil perhitungan tersebut kan dituangkan kedalam sebuah sistem perangkat (*software*), sehingga untuk melakukan peramalan selanjutnya, dapat dilakukan dengan mudah dan lebih efektif.

Implementasi Sistem Hasil

Penggunaan program ini bertujuan untuk menjelaskan beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam menggunakan program aplikasi peramalan Akseptor KB Baru pada Balai Penyuluh Kecamatan Air Batu.

Dalam menggunakan program menu utama user bertujuan agar dapat melihat halaman utama. Berikut tampilan menu utama user peramalan Akseptor KB Baru pada Balai Penyuluh Kecamatan Air Batu:



Gambar 1. Form Menu Utama Sebelum Login

Program Login

Dalam menggunakan program login bertujuan agar dapat masuk ke halaman utama. Berikut tampilan menu login peramalan Akseptor KB Baru pada Balai Penyuluh Kecamatan Air Batu:



Gambar 2. Form Login

Input Data Jenis Pengguna KB

Berikut ini merupakan tampilan *form* jenis pengguna KB pada sistem peramalan Akseptor KB Baru di Balai Penyuluh Kecamatan Air Batu.

Kode	Nama Jenis KB	Aksi
KD1	IUD	[Edit] [Hapus]
KD2	MOW	[Edit] [Hapus]
KD3	MOP	[Edit] [Hapus]
KD4	KDM	[Edit] [Hapus]
KD5	IMP	[Edit] [Hapus]
KD6	STK	[Edit] [Hapus]
KD7	PIL	[Edit] [Hapus]

Gambar 3. Form Pengguna KB

Input Data Jumlah Pengguna KB

Berikut ini merupakan tampilan *form* dalam penginputan data jumlah pengguna KB pada masing-masing pengguna KB

No	Tahun	IUD	MOW	MOP	KDM	IMP	STK	PIL	Aksi
PD1	2014-12-29	38	20	27	28	40	42	34	[Edit] [Hapus]
PD2	2015-12-29	41	18	26	40	52	38	37	[Edit] [Hapus]
PD3	2016-12-29	31	19	21	38	48	32	42	[Edit] [Hapus]
PD4	2017-12-29	39	20	26	40	43	36	39	[Edit] [Hapus]
PD5	2018-12-29	31	23	23	26	38	40	32	[Edit] [Hapus]
PD6	2019-12-29	33	24	27	29	34	40	31	[Edit] [Hapus]
PD7	2020-12-29	35	19	23	30	32	42	32	[Edit] [Hapus]
PD8	2021-12-29	35	21	26	29	25	36	31	[Edit] [Hapus]
PD9	2022-12-29	34	16	21	26	35	34	34	[Edit] [Hapus]
PD10	2023-12-29	38	19	20	31	34	37	32	[Edit] [Hapus]

Gambar 4. Jumlah Pengguna KB

Perhitungann Peramalan dan Nilai Error

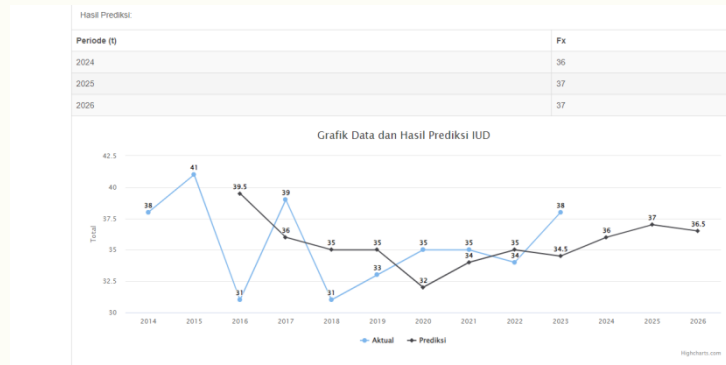
Setelah penginputan selesai berikutnya menghitung peramalan dan nilai error sesuai dengan MA rata-rata bergerak dan pengguna KB yang ingin diprediksikan. Berikut tampilan form perhitungan peramalan dan nilai error pada sistem peramalan Akseptor KB Baru pada Balai Penyuluh Kecamatan Air Batu:

Periode (t)	Y	Fx	et	et ²	et	et /Yt
2014	38					
2015	41					
2016	31	39.50	-8.50	72.25	8.50	0.27
2017	39	35.00	3.00	9.00	3.00	0.08
2018	31	35.00	-4.00	16.00	4.00	0.13
2019	33	35.00	-2.00	4.00	2.00	0.06
2020	35	32.00	3.00	9.00	3.00	0.08
2021	35	34.00	1.00	1.00	1.00	0.03
2022	34	35.00	-1.00	1.00	1.00	0.03
2023	38	34.50	-3.50	12.25	3.50	0.09
			MSE (Mean Squared Error)	15.56		
			RMSE (Root Mean Squared Error)	3.94		
			MAE (Mean Absolute Error)		3.25	
			MAPIE (Mean Absolute Percentage Error)			0.71 %

Gambar 5. Form Perhitungan Peramalan dan Nilai Error

Laporan Hasil Peramalan

Berikut ini merupakan hasil laporan ramalan data Akseptor KB Baru pada Balai Penyuluh Kecamatan Air Batu



Gambar 6. Laporan Hasil Peramalan

Pengujian Sistem

Pengujian merupakan siklus dalam pembangunan perangkat lunak yang penting untuk menjamin kualitas dan mengetahui kelemahan dan kekurangan dari perangkat lunak. Pengujian ini digunakan untuk melihat apakah sistem aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan yang diinginkan dan berfungsi dengan benar.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian uji coba pada sistem, maka penulis menarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*, maka akan mempermudah dalam pengolahan jumlah pengguna KB pada tahun berikutnya di Balai Penyuluh Kecamatan Air Batu. Dari hasil perhitungan menggunakan metode *single moving average* didapat hasil peramalan terhadap akseptor KB baru dengan persentase angka tertinggi yaitu 16,77% yaitu dengan alat kontrasepsi KB IMP. Dari hasil perhitungan tersebut kan dituangkan kedalam sebuah sistem perangkat (*software*), sehingga untuk melakukan peramalan selanjutnya, dapat dilakukan dengan mudah dan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L. R., Ramdhan, W., & Kifti, W. M. (2022). Penerapan Metode Trend Moment Untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 566–573. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i4.1396>
- Ardiansah, I., Adiarsa, I. F., Putri, S. H., & Pujiyanto, T. (2021). Penerapan Analisis Runtun Waktu pada Peramalan Penjualan Produk Organik menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(4), 548. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i4.548-559>
- Arthamevia, S. A., Ayu, M., Ula, U., Rizqi, S., Nissa, F., & Cahyo, H. (2021). Pengaruh Covid-19 Terhadap Harga Saham Di Indonesia Tahun 2019-2020. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2020(1), 34–44. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2020i1.427>
- Aziza, J. N. A. (2022). Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 35–41. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.8>
- Beliauwan, R. P., Hadiwijaya, S., Butar, F. B., & Assidiq, M. N. (2023). Penjadwalan Produksi Kemasan dengan Menggunakan Metode Run-Out Time (ROT) di PT Interpak Global Canindo Bekasi. *Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 564–571.
- Hasnani, F. (2019). *Faktor yang Mempengaruhi Akseptor dalam Memilih Alat Kontrasepsi Suntik*. 13(1), 22–27.

- Isnaini, M., Kurnaesih, E., & Karuniawati, N. (2022). Asuhan Kebidanan Pada Ny.L Akseptor KB Suntik 1 Bulan (Cyclofem). *Window of Midwife Journal*, 03(02), 117–124.
- Litha, N., & Hasanuddin, T. (2020). Analisis Performa Metode Moving Average Model untuk Prediksi Jumlah Penderita Covid-19. *Indonesian Journal of Data and Science*, 1(3), 87–95.
- Palupi, J., Atik, S., Prijatni, I., & Wahidiyah, A. Z. (2023). Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Kontrasepsi Non MKJP pada PUS. *Jurna Ilmu Kesehatan*, 4(2), 123–132.
- Purnamasari, D., Arumi, E. R., & Primadewi, A. (2022). Implementasi Metode Single Moving Average Untuk Prediksi Stok Produsen. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(5), 1495. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i5.4946>
- Putri, G. A. (2023). Forecasting Jumlah Penerima Program Sembako Di Kota Langsa Menggunakan Metode Single Moving Average. *Jurnal Gamma-Pi*, 5(2), 18–27. <https://doi.org/10.33059/jgp.v5i2.5590>
- Raharjo, E. S., Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2016). Pemantauan Peramalan Akseptor KB Baru Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Simple Moving Average dan Weighted Moving Average dengan Metode Tracking Signal Monitoring Forecasting New Acceptors KB East Kalimantan Province Using Simple Moving Average and We. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 7, 17–22.
- Retno Widya, P., Izzati, R. R., & Ekonomi, F. (2021). Penerapan Metode Peramalan (Forecast) Penjualan Pada Dzikrayaat Business Center Ponorogo. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 02(01), 10–27.
- Riandhita, D., Permana, A., Rozi, M. F., & Hadianastuti, F. L. (2024). Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Memaksimalkan Penjualan Stock Sepeda Motor Pada Dealer Honda. 4(1), 216–224.
- Rizky, M., Dalimunthe, R. A., & Sudarmin, S. (2022). Peramalan Akseptor Kb Baru Pada Kota Tanjungbalai Dengan Teknik Single Exponential Smoothing (Ses). *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(4), 3640–3650. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i4.2888>
- Rodiah, D., & Yunita. (2022). Peramalan Produksi Pempek Dengan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 1(2), 2808–5469. <http://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom>
- Sudirman, S., Adnyani, V., & Azzahra, J. U. (2022). Penerapan Data Mining Pada Sistem Persediaan Barang Menggunakan Algoritma EOQ Economic Order Quantity di PT.Bosowa Isuma. *Jurnal Dosen Dan Peneliti Universitas Bosowa*, 1–6.
- Sugiraharjo, S. . & S. R. C. N. (2021). 8341-25287-1-Pb. 7(1).
- Suryani, F., Nurul Moulita, R. A., & Aprilyanti, S. (2023). Analisis Peramalan Pemasangan Internet dengan Menggunakan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing Analysis of Internet Installation Forecasting using Single Moving Average and Exponential Smoothing Methods. *Journal of Industrial Engineering Tridinanti*, 1(1), 1–5. <http://jietri.univ-tridinanti.ac.id>
- Wardani, N. K., Afandi, M. R., & Riani, L. P. (2020). Analisis Forecasting Demand Dengan Metode Linear Exponential Smoothing (Studi Pada: Produk Batik Fendy, Klaten). *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 16(2), 81–89. <https://doi.org/10.21831/jep.v16i2.33714>