

Sistem Informasi Peramalan Jumlah Siswa Baru Pada YPUS Menggunakan Metode Weighted Moving Average

Risbe Sriulina Pangaribuan¹, Alfonsus Situmorang², Yolanda Rumapea³, Imelda Sri Dumayanti⁴, Margaretha Yohanna⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, August 9, 2021

Revised, August 20, 2020

Accepted, Sept 11, 2020

Keywords:

Sistem informasi,
peramalan,
weighted moving average.

ABSTRACT

Yayasan Perguruan Umum Sentosa (YPUS) adalah salah satu sekolah swasta di Desa Huta Padang yang terdiri dari TK, SMP, SMA, dan SMK. Jumlah siswa baru yang masuk akan mempengaruhi jumlah kelas yang akan digunakan dan guru yang akan mengajar, hal ini tentu menjadi masalah bagi pihak sekolah dalam mengambil kebijakan terkait jumlah siswa yang akan masuk. Penelitian ini membuat sistem informasi peramalan jumlah siswa baru menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA), yaitu metode peramalan yang memberikan bobot berbeda pada setiap data, data terbaru akan diberikan bobot lebih besar dibandingkan data terlama. Dari data sampel 17 tahun yang diolah, diperoleh hasil Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk setiap 3 tahun dan 4 tahun senilai 11,6% dan 10,1 %.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Yolanda Rumapea,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tua No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: rumapeayolanda@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sekolah adalah institusi/lembaga pendidikan yang dirancang untuk memberikan pembelajaran ruang dan lingkungan belajar untuk pengajaran siswa/murid di bawah arahan guru. Sebagian besar negara memiliki sistem pendidikan formal, yang terkadang wajib. Dalam hal ini, siswa berkembang melalui serangkaian pendidikan disekolah. Nama-nama sekolah ini berbeda-beda di setiap negara, tetapi pada umumnya mencakup sekolah dasar untuk anak-anak kecil, sekolah menengah untuk remaja yang telah menyelesaikan pendidikan dasar dan sebuah institusi dimana pendidikan tinggi yang diajarkan, biasa disebut perguruan tinggi atau universitas. Yayasan Perguruan Umum Sentosa (YPUS) terdiri dari TK (Taman Kanak-Kanak), SMP (Sekolah Menengah Pertama), SMA (Sekolah Menengah Atas), dan SMK (Sekolah Menengah Kejuruan). Yayasan Perguruan Umum Sentosa merupakan satu-satunya Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang ada di Desa Huta Padang. Sekolah ini menjadi sasaran para pelajar yang ada di Desa Huta Padang, Huta bagasan, Aek salabat, Kopas, Talun Karnas, dan desa-desa lainnya yang berada disekitar Desa Huta Padang.

Peramalan adalah aktivitas memprediksi/memperkirakan hal apa yang akan terjadi di masa yang akan datang menggunakan teknik analisa perhitungan dengan menggunakan referensi data-data

masa lampau. Untuk melakukan sebuah peramalan dibutuhkan data-data yang akurat dari masa lampau untuk melihat situasi yang akan terjadi di masa depan.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah belum adanya sistem peramalan jumlah siswa baru pada Yayasan Perguruan Umum Sentosa. Hal ini menjadi masalah bagi pihak sekolah dalam mengambil kebijakan-kebijakan untuk persiapan siswa baru yang akan masuk pada sekolah tersebut. Misalnya, persiapan ruangan yang akan digunakan dan guru yang akan mengajar pada kelas tersebut. Peramalan ini menggunakan metode *weighted Moving Average* yaitu berdasarkan data-data historis siswa baru beberapa tahun/periode sebelumnya dengan memberikan pembobotan lebih berat kepada data terbaru dan mengurangi pembobotan pada data terlama. Peneliti terdahulu (Ratih Yulia Hayuningtyas 2017) dalam judul “peramalan persediaan barang menggunakan metode *weighted Moving Average* dan metode *double exponential smoothing*” dijelaskan bahwa “metode *weighted Moving Average* lebih baik dari metode *double exponential smoothing* dilihat dari nilai error MSE.” Nilai error yang didapat pada metode *weighted Moving Average* lebih kecil dibandingkan dengan nilai error pada *double exponential smoothing*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian yang dilakukan adalah membuat sistem informasi peramalan jumlah siswa baru SMA pada Yayasan Perguruan Umum Sentosa berbasis web dengan tujuan dapat memudahkan pihak sekolah dalam mempersiapkan ruangan maupun guru yang akan mengajar.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data jumlah siswa baru adalah sebagai berikut:

2.1. Metode pengumpulan data

Wawancara

Wawancara merupakan proses komunikasi dengan narasumber untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Wawancara dilakukan dengan Tata Usaha Yayasan Perguruan Umum Sentosa.

b. Metode perancangan sistem

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi Waterfall. Metode waterfall ini merupakan metode yang sering digunakan dalam penelitian oleh penganalisa sistem pada umumnya. Cara pengerjaan metode waterfall ini yaitu dilakukan secara berurutan atau secara bertahap. Jadi misalkan langkah pertama belum dikerjakan, maka langkah kedua tidak dapat dikerjakan. Jika langkah kedua belum dikerjakan maka langkah ketiga juga tidak dapat dikerjakan, begitu sampai seterusnya. Secara otomatis langkah ketiga dapat dilakukan jika langkah pertama dan kedua sudah dilakukan. Skema metode waterfall dapat dilihat pada gambar 1.1.

Secara garis besar metode waterfall mempunyai langkah-langkah sebagai berikut. (Sadi, 2019).

1. Analisis dan definisi kebutuhan
Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditentukan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian ditetapkan secara detail dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.
2. Desain sistem dan perangkat lunak
Tahapan desain sistem mengalokasikan kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Desain perangkat lunak melibatkan pengidentifikasian dan penggambaran abstraksi sistem dasar dari perangkat lunak dan hubungannya.
3. Implementasi dan pengujian unit
Pada tahap ini perancangan perangkat lunak diwujudkan sebagai rangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.
4. Integrasi dan pengujian sistem
Unit individu dari program atau program digabungkan dan diuji sebagai sistem yang lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan persyaratan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirim ke pelanggan
5. Operasi dan pemeliharaan

Biasanya (meski tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan terpanjang. Sistem dipasang dan digunakan secara signifikan. Pemeliharaan melibatkan perbaikan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap sebelumnya, meningkatkan implementasi unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Metode Weighted Moving Average

Moving Average (MA) adalah nilai rata-rata dari pergerakan data atau bisa dikatakan *Moving Average* menunjukkan fungsi matematika dimana data yang diambil dirata-ratakan. *Moving Average* dapat digunakan untuk menghaluskan data. Salah satu varian dari *Moving Average* (MA) adalah *Weighted Moving Average* (WMA). Dimana pada formulasi perhitungan *Weighted Moving Average* menggunakan pembobotan pada setiap data, bobot yang lebih besar diberikan pada data terbarunya dibandingkan dengan data sebelumnya (Zihan Silvy, Ahmad Zakir, Dedy Irwan, 2020).

Moving Average atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan rata-rata bergerak merupakan salah satu metode peramalan yang cukup sederhana dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang dengan menggunakan data-data masa lalu (data-data historis). Periode waktu kumpulan data yang biasa digunakan dapat berupa Tahunan, Bulanan, Mingguan dan bahkan Harian. Salah satu varian *Moving Average* adalah *weighted moving average*, *weighted Moving Average* adalah metode peramalan yang menggunakan pembobotan dari setiap data, bobot yang lebih besar diberikan pada data terakhir dibandingkan dengan data sebelumnya. Rumus *weighted Moving Average* (Melvarina Tamba, 2019):

$$WMA = \frac{\sum (D_t \cdot \text{Bobot})}{\sum \text{Bobot}}$$

Keterangan:

WMA : Weighted Moving Average

Dt : Data aktual pada periode t

Bobot : Bobot yang diberikan untuk setiap periode

Tabel 1. Rumus pembobotan

Periode (tahun)	WMA
	Koefisien pembobot WMA (N)
1 Periode yang lalu	N
2 Periode yang lalu	N-1
3 Periode yang lalu	N-2
.....
.....
N-1 Periode yang lalu	$N - (N - 2) = 2$
N Periode yang lalu	$N - (N - 1) = 1$

N = Jumlah periode

Cara kerja perhitungan metode *Weighted Moving Average* pada peramalan jumlah siswa baru berdasarkan data historis jumlah siswa tahun 2004-2020 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data siswa baru

No	Tahun	Jumlah Siswa
1	2004	40
2	2005	52
3	2006	60
4	2007	66
5	2008	58
6	2009	50
7	2010	68

8	2011	57
9	2012	64
10	2013	60
11	2014	56
12	2015	54
13	2016	84
14	2017	65
15	2018	80
16	2019	72
17	2020	70

Peramalan pada tahun 2021 menggunakan WMA (3 tahun) yaitu menggunakan data siswa baru tahun 2020, 2019, dan 2018.

Diketahui :

Data aktual/jumlah siswa tahun 2020	= 70
Data aktual/jumlah siswa tahun 2019	= 72
Data aktual/jumlah siswa tahun 2018	= 80
Bobot data 1 periode yang lalu/bobot data tahun 2020	= 3
Bobot data 2 periode yang lalu/bobot data tahun 2019	= 2
Bobot data 3 periode yang lalu/bobot data tahun 2018	= 1

$$\begin{aligned} \text{WMA} &= \frac{((70 \cdot 3) + (72 \cdot 2) + (80 \cdot 1))}{3 + 2 + 1} \\ &= \frac{210 + 144 + 80}{6} \\ &= 72,33 \end{aligned}$$

Jadi, hasil peramalan jumlah siswa baru tahun 2021 menggunakan WMA (3 tahun) adalah 72,33 (72 orang).

Hasil peramalan jumlah siswa baru menggunakan metode *weighted Moving Average* untuk 3 tahun dan 4 tahun berdasarkan data siswa baru tahun 2004 sampai 2020, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil peramalan jumlah siswa

Tahun	Jumlah Siswa	WMA (3 tahun)	WMA (4 tahun)
2004	40	-	-
2005	52	-	-
2006	60	-	-
2007	66	54	-
2008	58	61,66	58,8
2009	50	61	60,2
2010	68	55,33	56,6
2011	57	60,33	60,4
2012	64	59,5	59
2013	60	62,33	61,3
2014	56	60,83	61,4
2015	54	58,66	58,9
2016	84	55,66	56,8
2017	65	69,33	67
2018	80	69,5	67,6
2019	72	75,66	73,7
2020	70	73,5	74,2
2021	-	72,33	72,1

3.2. Mean Absolute Percentage Error

Untuk mengukur tingkat kesalahan hasil peramalan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA), penelitian ini menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

yaitu ukuran ketetapan relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan. Rumus Mean Absolute Percentage Error (Nashirah Abu Bakar, 2018).

$$MAPE(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{|Actual_i - Forecast_i|}{Actual_i} \times 100 \right)}{n}$$

Nilai MAPE dibagi dalam 4 kategori (Pei-Chann Chang dkk, 2007).

1. <10% = Sangat baik
2. 10 – 20% = Baik
3. 20 – 50% = Cukup baik
4. >50% = Buruk

Nilai MAPE berdasarkan hasil peramalan WMA (3 tahun) dan WMA (4 tahun), dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai MAPE dari WMA (3 tahun) dan WMA (4 tahun)

Tahun	Data Aktual (Jumlah Siswa)	Forecast WMA (3 tahun)	MAPE	Forecast WMA (4 tahun)	MAPE
2004	40				
2005	52				
2006	60				
2007	66	54	18,18		
2008	58	61,66	6,32	58,8	1,37
2009	50	61	22	60,2	20,4
2010	68	55,33	18,62	56,6	16,76
2011	57	60,33	5,84	60,4	5,96
2012	64	59,5	7,03	59	7,81
2013	60	62,33	3,88	61,3	2,16
2014	56	60,83	8,63	61,4	9,64
2015	54	58,66	8,64	58,9	9,07
2016	84	55,66	33,73	56,8	32,38
2017	65	69,33	6,66	67	3,07
2018	80	69,5	13,12	67,6	15,5
2019	72	75,66	5,09	73,7	2,36
2020	70	73,5	5	74,2	6
		MAPE(%)	11,62	MAPE(%)	10,19

3.3. Tampilan Aplikasi

3.3.1. Tampilan halaman data jumlah siswa

Halaman data jumlah siswa berisikan data jumlah pendaftar setiap tahunnya, pada halaman ini data siswa dapat dikelola oleh admin yaitu menambah data jumlah siswa baru, mengubah data jumlah siswa, dan menghapus data jumlah siswa. Dapat dilihat pada gambar 1.

No	Tanggal	Semester	Jumlah Pendaftar	Action
1	11-06-2014	Semester Ganjil	56	
2	15-06-2015	Semester Ganjil	54	
3	08-06-2016	Semester Ganjil	84	
4	04-06-2017	Semester Ganjil	65	
5	09-06-2018	Semester Ganjil	80	

Gambar 1. Tampilan halaman data jumlah siswa

3.3.2. Tampilan halaman peramalan jumlah siswa

Pada halaman ini dapat dilakukan peramalan jumlah siswa baru dengan memilih terlebih dahulu jumlah data (tahun) yang digunakan dan tahun yang akan diramal, dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Tampilan halaman peramalan

3.3.3. Tampilan hasil peramalan siswa

Setelah memasukkan jumlah data (tahun) dan tahun yang akan diramal tersedia tombol proses maka akan tampil hasil peramalan jumlah siswa baru seperti gambar 3.

Tahun	Semester	Index Waktu	Jumlah Pendaftaran	Ramalan Berdasarkan WMA
2004	Semester Ganjil	1	40	-
2005	Semester Ganjil	2	52	-
2006	Semester Ganjil	3	60	-
2007	Semester Ganjil	4	66	$((3 * 60) + (2 * 52) + (1 * 40)) / 6 = 54$
Peramalan Pendaftar Tahun 2007	Peramalan Pendaftar	Peramalan Pendaftar	Peramalan Pendaftar	$((3 * 60) + (2 * 52) + (1 * 40)) / 6 = 54$

Tahun	Nilai Aktual	Prediksi	(Aktual - Prediksi)	MAPE
2007	66	54	12	18.18

Gambar 3. Tampilan hasil peramalan siswa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu peramalan jumlah siswa baru pada Yayasan Perguruan Umum Sentosa, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Nilai rata-rata penyimpangan menggunakan MAPE berdasarkan hasil peramalan menggunakan WMA(3) dan WMA(4) dari data jumlah siswa SMA dan SMK Umum Sentosa tahun 2004-2020 adalah kurang dari 20% yaitu masuk kedalam kategori peramalan yang baik.
2. Penggunaan data yang cocok pada peramalan metode WMA berdasarkan data jumlah siswa SMA dan SMK adalah data 3 atau 4 tahun sebelumnya. Jika semakin banyak jumlah data yang digunakan maka lebih besar kemungkinannya mendapatkan hasil peramalan yang nilainya lebih kecil dibandingkan menggunakan data yang lebih sedikit.
3. Nilai penyimpangan rata-rata menggunakan MAPE berdasarkan hasil peramalan siswa baru SMA menggunakan WMA(3) = 11,6%, lebih tinggi dari WMA(4) = 10,1%.

REFERENSI

- [1] Sadi, D. R. Lucitasari, and M. S. A. Khannan, "Designing Mobile Alumni Tracer Study System Using Waterfall Method : an Android Based," *Int. J. Comput. Networks Commun. Secur.*, vol. 7, no. 9, pp. 196–202, 2019.
- [2] R. Y. Hayuningtyas, "Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* dan Metode *Double Exponential Smoothing*," *None*, vol. 13, no. 2, pp. 217–222, 2017.
- [3] P. C. Chang, Y. W. Wang, and C. H. Liu, "The development of a weighted evolving fuzzy neural network for PCB sales forecasting," *Expert Syst. Appl.*, vol. 32, no. 1, pp. 86–96, 2007, doi: 10.1016/j.eswa.2005.11.021.
- [4] M. Tamba, "Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Stok Barang Menggunakan Metode *Moving Average* Berbasis Client Server Pada Pt . Union," *Times*, vol. VIII, no. 1, pp. 1–18, 2019.
- [5] N. A. Bakar and S. Rosbi, "Weighted *Moving Average* of Forecasting Method for Predicting Bitcoin Share Price using High Frequency Data: A Statistical Method in Financial Cryptocurrency Technology," *Int. J. Adv. Eng. Res. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 64–69, 2018, doi: 10.22161/ijaers.5.1.11.
- [6] D. Havitawati, "Penentuan Metode Peramalan Yang Tepat Untuk Menentukan Jumlah Kebutuhan Raw Material ABS PT.X," 2017.
- [7] Z. Silvy, A. Zakir, and D. Irwan, "Penerapan Metode *Weighted Moving Average* Untuk Peramalan Persediaan Produk Farmasi," *Jitekh*, vol. 8, no. 2, pp. 69–74, 2020.