



SISTEM INFORMASI PREDIKSI JUMLAH PENDAFTAR CALON SISWA BARU DI SMK MUHAMMADIYAH 2 SUKOHARJO MENGGUNAKAN METODE *AUTOREGRESSIVE*

Budi Hartanto¹, Sri Hariyati Fitriasih², Sri Tomo³

^{1,2,3} Program Studi S1 Informatika, STMIK Sinar Nusantara

Article Info:

Dikirim: 27 September 2021
Direvisi: 27 Desember 2021
Diterima: 30 Desember 2021
Tersedia Online: 30 Desember 2021

Penulis Korespondensi:

Budi Hartanto
STMIK Sinar Nusantara, Surakarta,
Indonesia
Email: budihartanto@sinus.ac.id

Abstrak: Teknik prediksi merupakan suatu sistem yang mempunyai tujuan untuk melakukan perencanaan yang lebih efektif dalam melakukan proses bisnis dalam suatu perusahaan. Saat ini permasalahan yang paling sering terjadi dalam penerimaan siswa baru adalah tidak tercapainya kuota siswa yang mendaftar. Sehingga masih terdapat bangku kosong di banyak sekali sekolah. Metode Autoregressive merupakan metode deret waktu untuk melakukan peramalan. Deret Waktu merupakan rangkaian dari nilai variabel atau hasil pengamatan yang didokumentasikan dalam waktu berurutan. Pada Penelitian ini menggunakan metode Autoregressive untuk melakukan prediksi terhadap jumlah pendaftar pada periode yang akan mendatang. Penelitian ini menghasilkan suatu prediksi untuk tahun ajaran periode yang akan datang yaitu 124. Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan Blackbox testing semua fungsionalitas dapat berjalan sesuai dengan perancangan. Hasil pengujian menggunakan MAPE (Mean Absoute Percentage Error) sebesar 18,18%.

Kata kunci: autoregressive; sistem informasi prediksi; MAPE.

Abstract: Prediction is a very important system in effective and efficient palnning, especially in economic field and business organization in every significant decision making. Nowadays, the most frequent problem in new student recruitment is unreachable student enrollment quote. So there are still many tables left or empty at school. Autoregressive prediction method is one of the methods in predicting time series. Time series si a series of variable values or observation result noted in subsequent period of time. This research uses autoregressive method to predict the total of applicants for the next time period. The result of this research is the prediction for the next academic year namely; 124. The result of functionality test used Blackbox testing, all functionality can run as previously designed. The test result used MAPE (Mean Absolute Percentage Error) is 18,18%.

Keywords: autoregressive; information prediction system; MAPE.

1. PENDAHULUAN

Denga adanya teknologi informasi yang berkembang semakin pesat memudahkan manusia dalam memperoleh informasi secara cepat dan tepat [1]. Teknik dalam melakukan perkiraan atau melakukan suatu prediksi merupakan suatu media yang penting dalam melakukan suatu perencanaan yang tepat dalam bidang bisnis atau ekonomi dan organisasi bisnis dengan tujuan untuk pengambilan keputusan yang sangat penting. Sistem memperkirakan suatu target dengan tujuan untuk dijadikan suatu dasar sebagai strategi dalam pengambilan keputusan jangka panjang dan jangka pendek. Dalam kondisi saat ini yang membutuhkan strategi untuk memperbaiki sistem keuangan perusahaan, prediksi dijadikan suatu alat untuk memberikan dasar dalam menentukan suatu anggaran dan pengendalian pengeluaran. Pada divisi pemasaran, prediksi dibutuhkan dalam melakukan suatu perencanaan penjualan pada suatu produk yang baru, kompensasi karyawan dan beberapa keputusan penting lainnya. Pada bagian produksi dan bagian operasi menggunakan data dengan tujuan sebagai perencanaan kapasitas, fasilitas, proses produksi, proses penjadwalan, dan proses pengendalian persediaan [2].

Saat ini permasalahan yang paling sering terjadi dalam penerimaan siswa baru adalah tidak tercapainya kuota siswa yang mendaftar. Sehingga masih terdapat bangku kosong di beberapa sekolah. Melihat fenomena tidak tercapainya kuota penerimaan siswa sekolah besar kemungkinan disebabkan oleh kurangnya strategi pihak pengelola sekolah dalam melakukan upaya untuk menarik siswa masuk atau mendaftarkan ke sekolah yang dikelolanya. Berdasarkan dari hasil wawancara dengan bagian kesiswaan dan kehumasan di SMK Muhammadiyah 2 Sukoharjo pihak sekolah mengalami kendala dalam melakukan perkiraan jumlah pendaftar di Sekolah tersebut, hal tersebut membuat pihak sekolah salah dalam memilih strategi dalam melakukan pemasaran atau promosi pada periode pendaftaran siswa baru.

Dalam penelitian dilakukan tahapan pengumpulan data yang berkaitan dengan data jumlah pendaftar di SMK Muhammadiyah 2 Sukoharjo, data yang didapatkan yaitu data jumlah pendaftar selama 16 tahun terakhir. Berdasarkan data tersebut Peneliti melakukan olah data untuk menentukan apakah data tersebut termasuk dalam peramalan deret waktu (*time series*). Berdasarkan hasil Fungsi *Autocorelation (ACF)* dan *Partial Autocorelation (PACF)* data tersebut termasuk kedalam kategori data *stasioner* dalam rata-rata. Dalam melakukan prediksi jumlah pendaftar dimasa yang akan mendatang terdapat metode yang sesuai dengan kasus yang dalam penelitian ini. Metode yang digunakan yaitu *Autoregressive*. Metode tersebut merupakan salah satu cara dalam melakukan perkiraan dengan konsep deret waktu. Deret Waktu atau *Time Series* merupakan suatu urutan yang dirangkai melalui nilai-nilai dalam variabel atau hasil dari observasi yang ditulis dalam kurun waktu yang berurutan, metode deret waktu menggunakan teknik analisa pola hubungan antara intitas yang akan digunakan untuk perkiraan dengan intitas waktu [3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap metodologi penelitian yang dilakukan beberapa penerapan metode untuk melakukan proses pembuatan sistem informasi yang dapat memberikan hasil prediksi jumlah pendaftar di sekolah menengah kejuruan tersebut. Adapun penerapan metode yang terkait dengan pengembangan sistem informasi tersebut adalah sebagai berikut.

2.1 Fishbone Diagram

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti membuat suatu uraian masalah yang dihadapi dalam sekolah ini yang terkait dengan perkiraan jumlah pendaftar. Untuk lebih jelasnya dapat digambarkan dalam bentuk diagram tulang ikan atau *Fishbone Diagram* sebagai berikut.



Gambar 1. Analisa Kelemahan Sistem Menggunakan Fishbone Diagram

Tabell. Penjabaran fishbone diagram

<i>Aspek</i>	<i>Sebab</i>	<i>Akibat</i>
Metode	Tidak menggunakan metode prediksi jumlah pendaftar.	Pihak sekolah tidak dapat mengetahui perkiraan jumlah pendaftar pada periode pendaftaran berikutnya.
Aplikasi	Aplikasi tidak multi pengguna	Semua panitia pada semua bagian harus menggunakan satu aplikasi yang sama, dan harus bergantian
	Menggunakan aplikasi sejenis spreadsheet	Aplikasi tidak bisa diakses secara bersama-sama atau banyak pengguna.
Informasi	Data diakses relatif lebih lama	Proses pengelolaan data pendaftaran membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.
Penyimpanan	Data tidak disimpan dalam suatu sistem database	Data tidak dapat dibackup dan dikelola secara lebih terstruktur
	Data dimasukkan kedalam aplikasi sejenis Spreadsheet	Rumus dan nilai data akan lebih mudah rusak dan dapat dimanipulasi oleh orang ayang tidak berhak akses sistem

2.2 Prototype

Metode atau cara yang digunakan oleh Penulis untuk mengembangkan sistem ini menggunakan model *Prototype*. Rangkaian tahapan didalam model *prototype* meliputi tiga tahapan yaitu tahapan analisa kebutuhan, tahapan implementasi sistem dan tahapan untuk melakukan pengujian sistem yang telah dibuat [4]. Adapun rangkaian tahapan model pengembangan sistem menggunakan *prototype* secara lebih terperinci adalah sebagai berikut ini.

1) Analisa Kebutuhan

Menentukan jenis-jenis kebutuhan yang digunakan untuk melakukan pengembangan sistem informasi tersebut. Langkah yang dilakukan dalam tahapan ini salah satunya penulis selaku pengembang sistem bertemu dengan pihak sekolah selaku panitia penerimaan siswa baru di SMK Muhammadiyah 2 Sukoharjo. Bertemu dengan pihak tersebut bertujuan untuk menentukan jenis kebutuhan yang diperlukan untuk melakukan pembuatan sistem. Klasifikasi kebutuhan terbagi menjadi 2 bagian, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

2) Penerapan Sistem

Tahapan berikutnya yaitu implementasi atau penerapan sistem, merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk membuat sistem informasi dan melakukan pemasangan sistem di Sekolah tersebut.

3) Pengujian Sistem

Langkah yang terakhir didalam model ini yaitu Penulis selaku pengembang sistem melakukan pengujian terhadap aplikasi sistem yang telah dibuat. Hal ini bertujuan agar sistem informasi prediksi yang dibuat mempunyai nilai kelayakan sistem. Penulis dalam melakukan pengujian sistem menggunakan metode *Blackbox testing* dan *Mean Absolute Percent Error* [5].

2.3 Autoregressive

Konsep dari metode perkiraan atau peralaman *Autoregressive* (AR) adalah suatu teknik model rata-rata yang dapat menggambarkan hasil dari pengamatan pada waktu t yang dipengaruhi oleh nilai-nilai dari proses pengamatan sepanjang p periode sebelumnya [6].

Model autoregressive orde p secara umum dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t \quad (1)$$

Dimana :

Y = Nilai Peramalan

E = Nilai Error

ϕ = Nilai Koefisien

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Dataset

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data riwayat pendaftar selama 16 tahun terakhir. Hal tersebut bertujuan agar dapat dilakukan proses peralaman menggunakan metode *Autoregressive*. Berikut ini adalah data riwayat pendaftar siswa baru di SMK Muhammadiyah 2 Sukoharjo.

Tabel 2. Data riwayat jumlah pendaftar

<i>No</i>	<i>Periode</i>	<i>Jumlah</i>
1	2005	60
2	2006	75
3	2007	50
4	2008	60
5	2009	68
6	2010	72
7	2011	106
8	2012	130
9	2013	110
10	2014	120
11	2015	119
12	2016	91
13	2017	120
14	2018	130
15	2019	124
16	2020	132

3.2 Penerapan Metode

Tahapan selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai koefisien regresi. Pada penelitian ini agar lebih mudah dipahami, maka penulis melampirkan table hasil perhitungan nilai peramalan dengan menentukan nilai X dan Y dimana dilakukan penentuan nilai X dikali Y dan X pangkat 2. Berikut tabel hasil perhitungan nilai peramalan.

Tabel 3. Kalkulasi nilai peramalan

<i>Periode</i>	<i>Yt</i>	<i>Xt</i>	<i>XY</i>	<i>X^2</i>
2005	60		0	0
2006	75	60	4500	3600
2007	50	75	3750	5625
2008	60	50	3000	2500
2009	68	60	4080	3600
2010	72	68	4896	4624
2011	106	72	7632	5184
2012	130	106	13780	11236
2013	110	130	14300	16900
2014	120	110	13200	12100
2015	119	120	14280	14400
2016	91	119	10829	14161
2017	120	91	10920	8281
2018	130	120	15600	14400
2019	124	130	16120	16900
2020	132	124	16368	15376
Jumlah	1567	1435	153255	148887

3.2.1 Menentukan Koefisien Autoregresi 1

Langkah selanjutnya dilakukan proses perhitungan untuk menentukan nilai Koefisien Autoregresi 1. Adapun rumus untuk menentukan koefisien autoregresi 1 adalah sebagai berikut.

$$\phi_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \quad (2)$$

Berdasarkan tabel Kalkulasi Nilai Peramalan, maka langkah untuk menentukan nilai koefisien autoregresi 1 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \phi_1 &= \frac{(16 \times 153225) - (1435 \times 1567)}{(16 \times 148887) - (1435^2)} \\ \phi_1 &= 0,629894 \end{aligned}$$

3.2.2 Menentukan Koefisien Autoregresi 0

Berikutnya dilakukan proses perhitungan untuk menentukan nilai Koefisien Regresi 0. Adapun rumus dan perhitungan Koefisien Autoregresi 0 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \phi_0 &= \frac{1}{n} (\sum Y_i - \phi_1 \sum X_i) \\ \phi_0 &= \frac{1567 - (0,629894 \times 1435)}{16} \\ &= 41,44348 \end{aligned}$$

3.2.3 Menentukan Peramalan Jumlah Pendaftar Pada Periode Berikutnya

Langkah berikutnya menentukan nilai Peramalan pada periode berikutnya. Adapun rumus dan perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t \quad (3)$$

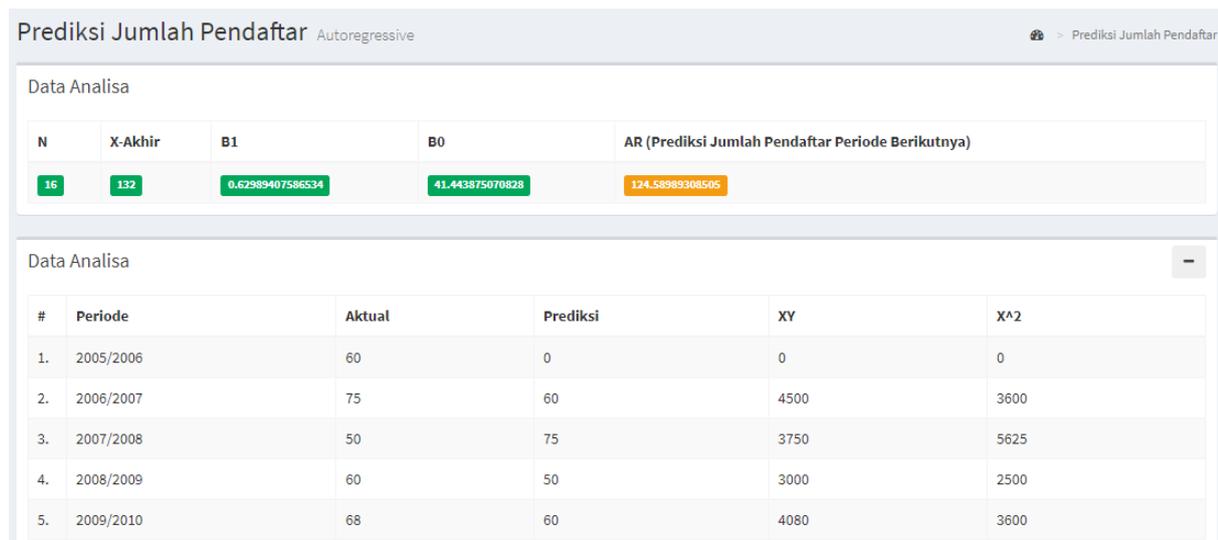
Dengan menggunakan penyederhanaan pada penentuan nilai koefisien regresi maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Y_t &= 41,44348 + (0,629894 \times 132) \\ &= 124 \end{aligned}$$

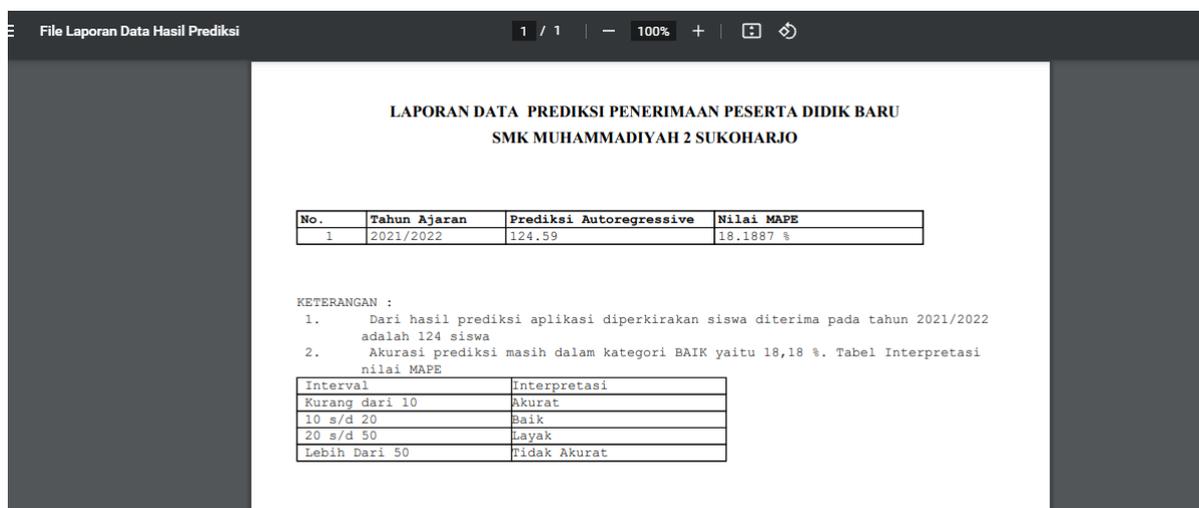
Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Autoregressive dalam perkiraan jumlah pendaftar pada periode berikutnya atau tahun 2021, maka jumlah pendaftar siswa sejumlah 124 pendaftar.

3.3 Pengembangan Sistem Informasi

Pada pengembangan sistem didapatkan suatu hasil sistem informasi yang dapat melakukan prediksi jumlah pendaftar pada periode selanjutnya. Dari hasil pengembangan sistem informasi menggunakan teknologi framework Php dengan menerapkan metode *Autoregressive* berikut tampilan hasil sistem informasi yang telah dibangun.



Gambar 2. Hasil Prediksi Menggunakan Sistem Informasi



Gambar 3. Laporan Hasil Prediksi Menggunakan Sistem Informasi

3.4 Evaluasi

Dalam menentukan nilai prediksi pada setiap periode sesuai dengan data yang digunakan maka dapat ditentukan nilai prediksi pada setiap periode dengan menghitung sesuai dengan proses perhitungan metode *Autoregressive* yang telah diuraikan tentang analisis penerapan metode. Untuk menentukan nilai Error langkah yang dapat dilakukan yaitu dengan cara nilai aktual dikurangi dengan nilai prediksi. Langkah selanjutnya dari nilai error tersebut dipangkatkan 2. Dari hasil perhitungan sehingga didapatkan hasil sebagai berikut. Dalam menentukan nilai mape bisa dapat dicari dengan menggunakan rumus pada persamaan

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y'_i - y_i}{y_i} \right| \times 100 \quad (4)$$

Dimana :

- n = Jumlah data
- y'i = Hasil prediksi pada indeks ke-i
- yi = Nilai Aktual pada indeks ke-i

Dengan menerapkan konsep persamaan atau rumus untuk mencari nilai MAPE, maka didapatkan hasil perhitungan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil nilai MAPE

No	Periode	Aktual	Autoregressive	Error	Nilai Absolut Error	Nilai Absolut Error dibagi dengan nilai Aktual	
		y	y'	y-y'	y-y'	(y-y')/y	
1	2005	60	41	18,556	18,556	0,3092687	
2	2006	75	79	-4,238	4,238	0,0565003	
3	2007	50	89	-38,686	38,686	0,7737186	
4	2008	60	73	-12,939	12,939	0,2156430	
5	2009	68	79	-11,238	11,238	0,1652576	
6	2010	72	84	-12,277	12,277	0,1705093	
7	2011	106	87	19,204	19,204	0,1811675	
8	2012	130	108	21,787	21,787	0,1675950	
9	2013	110	123	-13,330	13,330	0,1211828	
10	2014	120	111	9,268	9,268	0,0772315	
11	2015	119	117	1,969	1,969	0,0165448	
12	2016	91	116	-25,401	25,401	0,2791348	
13	2017	120	99	21,236	21,236	0,1769647	
14	2018	130	117	12,969	12,969	0,0997603	
15	2019	124	123	0,670	0,670	0,0054024	
16	2020	132	120	12,449	12,449	0,0943125	
		Total				2,9102	

Langkah selanjutnya yaitu dengan menggunakan konsep perhitungan MAPE yaitu :

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \left(\frac{1}{16} \times 2,9102\right) \times 100 \\
 &= 18,18
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan pengukuran nilai akurasi menggunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) hasil nilai MAPE yaitu 18,18.

4. KESIMPULAN

- 1) Sistem informasi prediksi jumlah pendaftar di SMK Muhammadiyah 2 Sukoharjo menggunakan metode *Autoregressive* mampu melakukan prediksi jumlah pendaftar pada periode yang telah ditentukan..
- 2) Berdasarkan hasil pengujian validitas sistem menggunakan metode *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* sistem prediksi tersebut termasuk dalam kategori baik. Kategori tersebut berdasarkan hasil perhitungan *MAPE* dengan nilai 18,18 sehingga termasuk dalam kategori baik atau layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Hartanto and W. W. Winarno, "Aplikasi Pendukung Keputusan Bagi Siswa SMK Taman Siswa Sukoharjo Dalam Pemilihan Perguruan Tinggi Berbasis Web," *DutaCom*, vol. 1, no. 10, p. 27, 2016.
- [2] K. N. Ulfa and M. Syahrizal, "Perancangan Aplikasi Prediksi Jumlah Siswa Baru pada Yayasan Cerdas Murni Menggunakan Exponential Smoothing," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 3, no. 6, 2016.
- [3] D. T. Anggraeni, "Peramalan Harga Saham Menggunakan Metode Autoregressive Dan Web Scrapping Pada Indeks Saham Lq45 Dengan Python," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 5, no. 2, pp. 138–145, 2020.
- [4] A. K. Syahputra and E. Kurniawan, "Perancangan Aplikasi Pemesanan Dan Pembayaran Berbasis Desktop Pada Percetakan UD. Azka Gemilang Menggunakan Metode Prototipe," in *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, 2018, vol. 1, no. 1, pp. 105–110.
- [5] M. A. Maricar, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019.

- [6] R. T. Vulandari and T. A. Parwitasari, "Perbandingan Model AR (1), ARMA (1, 1), dan ARIMA (1, 1, 1) pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo pada Pos Pemantauan Jurug," *MUST J. Math. Educ. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 46–56, 2018.