

Data Mining Untuk Memprediksi Data Pengunjung dengan Menggunakan Algoritma Simple Moving Average

Yovi Namara Lubis¹, Hendryan Winata², Sobirin³

^{1,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

² Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Aug 12th, 2022

Revised Aug 20th, 2022

Accepted Aug 30th, 2022

Keyword:

Data Mining

Simple Moving Average

Memprediksi

Orinko City Hotel

Berbasis Web

ABSTRACT

Gaya hidup masyarakat modern sekarang tidak bisa dilepaskan dari kafe, pusat oleh-oleh, tempat hiburan untuk melepas penat menjadi alasan pembangunan *Orinko City Hotel* Berbintang ini. Pada *Orinko City* hotel ini akan ditunjang dengan fasilitas-fasilitas tambahan untuk menunjang gaya hidup eksekutif muda yang penat untuk mencari hiburan, *Orinko City* hotel akan menjadi solusi yang bagus untuk memenuhi tuntutan kebutuhan gaya hidup para wisatawan-wisatawan tetapi *Orinko City* Hotel mengalami kesulitan dalam memprediksi jumlah kedatangan wisatawan dan tamu hotel yang akan menginap. Akibat kesulitan tersebut banyak kesalahan dalam perencanaannya. Oleh karena itu *Orinko City* Hotel perlu melakukan analisis terhadap tamu yang menginap pada periode yang akan datang. Selain itu, diperlukan juga persiapan yang lebih baik dalam pelayanan terhadap tamu yang akan menginap. Untuk menghadapi masalah prediksi tamu yang akan menginap periode akan datang, dilakukan dengan menggunakan analisis yang bertujuan untuk memprediksi pengunjung di *Orinko City* Hotel.

Dari permasalahan diatas, penelitian ini akan membangun sistem yang dapat mempermudah dalam pemberian informasi dalam memprediksi data pengunjung selama setahun yang dimana penelitian ini akan menerapkan kecerdasan buatan *Artificial Intelligence* dengan Data Mining menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA).

Adapun hasil yang didapatkan berdasarkan penerapan metode *Simple Moving Average* (SMA) pada Sistem Data Mining yang telah dibangun yaitu mendapatkan hasil prediksi untuk jumlah pengunjung pada 3 bulan kedepan.

Copyright © 2022 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: *Yovi Namara Lubis

Nama : Yovi Namara Lubis

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: yovilubis69@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Hotel adalah salah satu bentuk akomodasi yang dikelola secara komersial, yang disediakan bagi setiap orang untuk memperoleh pelayanan, penginapan berikut makanan dan minuman (berdasarkan SK Menteri Perhubungan No. PM 16/PW 301/PHB 77 tanggal 22 Desember 1977 pada bab Pasal 7 ayat a). berdasarkan pengertian ini, hotel memerlukan pengelolaan secara terus menerus untuk melayani konsumennya. Hal ini juga sesuai dengan rumusan dari aspek pariwisata yang menyatakan bahwa hotel adalah suatu jenis akomodasi yang menggunakan sebagian atau seluruh bagian dari jenis bangunan untuk menyediakan jasa penginapan, makan dan minum, serta jasa lainnya bagi kepentingan umum yang dikelola secara komersial. (keputusan menteri pariwisata, pos telekomunikasi RI) [1].

Orinko City hotel hadir untuk memberikan *alternative* pada para wisatawan untuk menginap. Gaya hidup masyarakat modern sekarang tidak bisa dilepaskan dari kafe, pusat oleh-oleh, tempat hiburan untuk melepas penat menjadi alasan pembangunan *Orinko City Hotel* Berbintang ini. Pada *Orinko City* hotel ini akan ditunjang dengan fasilitas-fasilitas tambahan untuk menunjang gaya hidup eksekutif muda yang penat untuk mencari hiburan, *Orinko City* hotel akan menjadi solusi yang bagus untuk memenuhi tuntutan kebutuhan

gaya hidup para wisatawan. Sehingga hotel ini menjadi tempat tujuan penginapan yang sangat difavoritkan oleh mereka untuk menginap.

Namun, banyaknya tamu yang datang membuat Orinko City Hotel mengalami kesulitan dalam menangani tamu yang ingin menginap sedangkan kamar yang tersedia sangat terbatas. Sehingga banyak tamu hotel yang mengalami kekecewaan dikarenakan batalnya pemesanan dikarenakan ketersediaan tempat yang sudah penuh. Dengan adanya masalah ini, pihak Orinko City Hotel ingin melakukan perubahan agar kedepannya tidak mengecewakan calon tamu yang ingin menginap dengan melakukan sebuah penerapan analisa untuk memprediksi jumlah kedatangan wisatawan dan tamu hotel yang akan menginap. Hal ini dilakukan agar pihak hotel dapat mengantisipasi calon wisatawan atau tamu yang datang dengan menyediakan tempat penginapan.

Pada penelitian sebelumnya dibangun sistem Data Mining untuk klasifikasi tamu hotel dengan algoritma apriori, dimana kekurangan pada penelitian ini hanya untuk memprediksikan *room* yang tersedia saat mempersiapkan *reservation room* yang dapat dijadikan rujukan bagi pihak hotel dalam mempersiapkan *reservation room* yang paling sering di minati oleh pengunjung hotel [2].

Dari permasalahan diatas, penelitian ini akan membangun sistem yang dapat mempermudah dalam pemberian informasi dalam memprediksi data pengunjung selama setahun yang dimana penelitian ini akan menerapkan salah satu pengetahuan dalam ilmu teknologi yaitu Data Mining dengan menerapkan metode *Simple Moving Average* (SMA).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian adalah cara atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan sumber data dan informasi. Metode penelitian menjelaskan cara penelitian itu akan dilakukan, yang di dalamnya mencakup bahan atau materi penelitian, alat, jalan penelitian, variabel dan data yang hendak disediakan dan dianalisis data [3]. Dalam proses penelitian ini tahapan langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Dalam tahapan pengumpulan data, penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara.

a. Observasi

Observasi adalah sebuah kegiatan yang dilakukan dengan terjun langsung ke lapangan atau tempat riset dimana data dibutuhkan untuk penelitian. Dalam penelitian ini observasi dilakukan langsung di Hotel Orinko.

b. Wawancara

Pada proses observasi ke tempat riset dilakukan, maka peneliti melakukan wawancara langsung kepada penanggung jawab yaitu manager di Hotel Orinko.

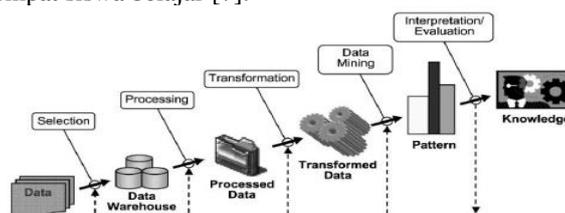
2. Kajian Pustaka

Kajian pustaka adalah metode penelitian untuk mencari sumber referensi yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian ini [4]. Referensi yang didapatkan untuk membantu proses penyelesaian atau dasar yang dapat menjadi acuan untuk pemecahan masalah. Dalam penelitian ini kajian pustaka yang digunakan adalah 20 Jurnal dan 2 Buku.

2.2 Data Mining

Data Mining adalah suatu pengetahuan yang digunakan untuk menggali informasi dan menemukan pengetahuan di dalam *database*[5]. Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar[6].

Data Mining dapat diaplikasikan pada bidang lembaga atau institusi Pendidikan dan sering disebut juga dengan *Educational Data Mining* (EDM) yaitu sebuah pengembangan metode dalam mengeksplorasi jenis tipe data pendidikan yang bersifat unik yang bertujuan untuk mempelajari dalam memahami kinerja siswa dan pengaturan lingkungan di tempat siswa belajar [7].



Gambar 1. Tahapan-Tahapan Data Mining

2.3 Simple Moving Average

Simple Moving Average termaksud dalam time series model yang merupakan metode peramalan kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar peramalan.

Simple Moving average disingkat (SMA) adalah metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang [8].

Average paling sederhana dan tidak menggunakan pembobotan dalam perhitungan peramalan. Meskipun sederhana, SMA cukup efektif dalam menentukan trend yang sedang terjadi di market. Adapun rumusan Langkah-langkah dari metode SMA adalah sebagai berikut [9]:

1. Single Moving Averages (Rata-rata Bergerak Tunggal). Adalah metode peramalan kegiatan yang mengacu pada jumlah titik waktu tertentu yang bergerak secara sistematis, di mana jumlah kegiatan selama titik waktu yang bersangkutan dibagi dengan jumlah titik waktu dimaksud.

Rumus: $p(A1) = p(A2) = p(A3) = p(A4)$: yaitu $\frac{1}{4}$ atau $\frac{1}{n}$

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

F_t = Ramalan kegiatan pada period eke – 1

n = Jumlah periode yang dicakup dalam analisis perataan

A_{t-1} = Kegiatan pada periode sebelumnya

$A_{t=2}, A_{t=3}, \dots, A_{t=n}$ = aktivitas pada dua, tiga dan n periode sebelumnya

2. Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan. Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Beberapa metode telah digunakan untuk menunjukkan kesalahan yang disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu[10]. Hampir semua ukuran tersebut menggunakan pengrata-rataan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalannya. Perbedaan nilai sebenarnya dengan nilai peramalan ini biasanya disebut sebagai residual. Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada 2 ukuran yang biasa digunakan, yaitu :

- a. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

$$\text{Rumus: } MAD = \sum \left(\frac{A_t - F_t}{n} \right) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

A_t = Permintaan actual pada periode -t

F_t = Peramalan permintaan (*Forecast*) pada periode -t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

- b. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)

$$\text{Rumus: } MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

F_t = Peramalan permintaan (*Forecast*) pada periode -t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

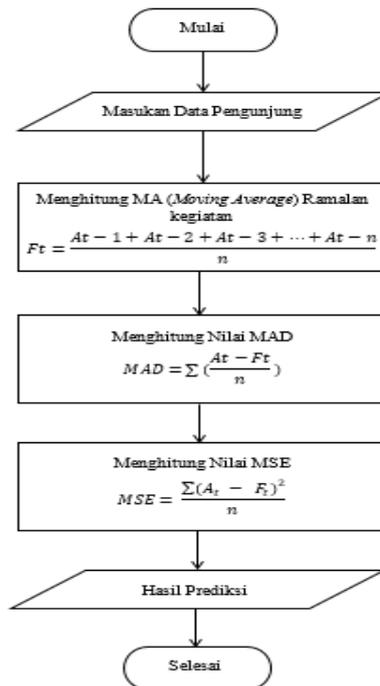
3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan langkah yang sistematis digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan. Setiap susunan logis yang diurutkan berdasarkan sistematika tertentu yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan adalah termasuk sebagai sebuah algoritma. Algoritma sistem pada penelitian ini akan digambarkan dengan *flowchart*.

1. Flowchart Metode Simple Moving Average

Flowchart metode *Simple Moving Average* adalah algoritma sistem pada penelitian ini dengan menggunakan metode *Simple Moving Average*. Berikut adalah *flowchart* metode *Simple Moving Average*:



Gambar 2. Flowchart Metode SMA

2. Deskripsi Data Pengunjung

Deskripsi data pengunjung merupakan data *room sales recapitulation* hotel orinko dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2020. Berikut adalah data jumlah tamu setiap bulannya yang digunakan untuk keperluan data penelitian dan untuk memprediksi jumlah tamu di bulan berikutnya berdasarkan penggunaan metode SMA (*Simple Moving Average*).

Tabel 1. Data Room Sales Recapitulation

No.	Tahun 2020	Jumlah Tamu
1	Januari	557
2	Februari	574
3	Maret	397
4	April	138
5	Mei	100
6	Juni	240
7	Juli	256
8	Agustus	283
9	September	264
10	Oktober	274
11	November	333
12	Desember	445

3.2. Penyelesaian Metode Simple Moving Avarage

Berdasarkan data pada tabel 3.2, maka untuk tahapan proses perhitungan dengan menggunakan metode SMA (*Simple Moving Average*) untuk melakukan prediksi jumlah tamu dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Menghitung Nilai MA

Yaitu mencari nilai rata-rata yang baru dapat dihitung dengan mengeluarkan data periode yang lama dan memasukkan data periode yang terbaru. Rata-rata yang baru digunakan sebagai perkiraan untuk periode yang akan datang adalah dengan *time series* dengan peramalan 3 bulan sebelumnya. Untuk mendapatkan nilai MA dapat digunakan dengan

$$\text{rumus } Ft = \frac{At-1 + At-2 + At-3 + \dots + At-n}{n}$$

$$F(\text{April}) = \frac{557 + 574 + 397}{3} = 509$$

$$F(\text{Mei}) = \frac{574 + 397 + 138}{3} = 370$$

$$F(\text{Juni}) = \frac{397 + 138 + 100}{3} = 212$$

$$F(\text{Juli}) = \frac{138 + 100 + 240}{3} = 159$$

$$F(\text{Agustus}) = \frac{100 + 240 + 256}{3} = 199$$

$$F(\text{September}) = \frac{240 + 256 + 283}{3} = 260$$

$$F(\text{Oktober}) = \frac{256 + 283 + 264}{3} = 268$$

$$F(\text{November}) = \frac{283 + 264 + 274}{3} = 274$$

$$F(\text{Desember}) = \frac{264 + 274 + 333}{3} = 290$$

Tabel 2. Hasil Nilai MA Data Pengunjung Hotel Orinko

Tahun 2020	Jumlah Tamu	Forecast
Januari	557	
Februari	574	
Maret	397	
April	138	509
Mei	100	370
Juni	240	212
Juli	256	159
Agustus	283	199
September	264	260
Oktober	274	268
November	333	274
Desember	445	290

2. Menghitung Nilai MAD

Nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) adalah menghitung nilai persen *error* dari nilai prediksi yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$MAD = \sum \left(\frac{A_t - F_t}{n} \right)$$

$$MAD (\text{April}) = 138 - 509$$

$$= -371$$

$$MAD (\text{Mei}) = 100 - 370$$

$$= -270$$

$$MAD (\text{Juni}) = 240 - 212$$

$$= 28$$

$$MAD (\text{Juli}) = 256 - 159$$

$$= 97$$

$$MAD (\text{Agustus}) = 283 - 199$$

$$= 84$$

$$MAD (\text{September}) = 264 - 260$$

$$= 4$$

$$MAD (\text{Oktober}) = 274 - 268$$

$$= 6$$

$$MAD (\text{November}) = 333 - 274$$

$$= 59$$

$$MAD (\text{Desember}) = 445 - 290$$

$$= 155$$

Tabel 3. Hasil Nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Tahun 2020	Jumlah Tamu	Forecast	MAD
Januari	557		
Februari	574		
Maret	397		
April	138	509	-371
Mei	100	370	-270
Juni	240	212	28
Juli	256	159	97
Agustus	283	199	84
September	264	260	4
Oktober	274	268	6
November	333	274	59
Desember	445	290	155
Total	3861		73

3. Menghitung Nilai MSE

Nilai MSE atau *Mean Squared Error* digunakan untuk mengukur keakuratan hasil peramalan. MSE mempunyai satuan persentasi (pecahan). Arti kata “*mean*” sendiri digunakan pada saat ada banyak data yang akan dibandingkan dengan data aslinya. Untuk mencari nilai MSE dapat digunakan rumus

$MSE = \frac{\sum(A_t - F_t)^2}{n}$, dengan rumus tersebut maka akan kita dapatkan nilai MSE sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MSE (April)} &= (138 - 509)^2 \\ &= 137888 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (Mei)} &= (100 - 370)^2 \\ &= 72720 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (Juni)} &= (240 - 212)^2 \\ &= 803 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (Juli)} &= (256 - 159)^2 \\ &= 9344 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (Agustus)} &= (283 - 199)^2 \\ &= 7112 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (September)} &= (264 - 260)^2 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (Oktober)} &= (274 - 268)^2 \\ &= 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (November)} &= (333 - 274)^2 \\ &= 3520 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE (Desember)} &= (445 - 290)^2 \\ &= 23922 \end{aligned}$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai MSE

Tahun 2020	Jumlah Tamu	Forecast	MAD	MSE
Januari	557			
Februari	574			
Maret	397			
April	138	509	-371	137888
Mei	100	370	-270	72720
Juni	240	212	28	803
Juli	256	159	97	9344
Agustus	283	199	84	7112
September	264	260	4	19
Oktober	274	268	6	40
November	333	274	59	3520
Desember	445	290	155	23922
Total	3861		73	251759548,5

Berdasarkan hasil diatas, maka akan kita lanjutkan perhitungan untuk prediksi tamu untuk 3 bulan kedepan, berdasarkan nilai *average* jumlah tamu dari tahun sebelumnya. Untuk nilai *average* dan perhitungannya dapat dilihat dengan acuan tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 5. Data Average Untuk Memprediksi Jumlah Tamu Pada Periode Berikutnya

Tahun 2020	Jumlah Tamu	Forecast	MAD	MSE
Januari	557			
Februari	574			
Maret	397			
April	138	509	-371	137888
Mei	100	370	-270	72720
Juni	240	212	28	803
Juli	256	159	97	9344
Agustus	283	199	84	7112
September	264	260	4	19
Oktober	274	268	6	40
November	333	274	59	3520
Desember	445	290	155	23922
Total	3861		73	251759548,5
Average	322			

Berdasarkan tabel 3.6 di atas, maka kita akan melakukan perhitungan nilai *forecast* untuk mencari prediksi bulan berikutnya. Untuk perhitungannya sebagai berikut:

$$F_t(\text{Januari} / 2021) = \frac{333 + 445 + 322}{3} = 367$$

Dengan menggunakan hasil prediksi untuk bulan januari 2021, maka dihitung prediksi untuk bulan februari dan maret dengan mengikut sertakan hasil tersebut untuk prediksi bulan selanjutnya.

$$F(\text{Februari} / 2021) = \frac{445 + 322 + 367}{3} = 378$$

$$F(\text{Maret} / 2021) = \frac{322 + 367 + 378}{3} = 356$$

Dari perhitungan di atas, maka diperoleh nilai prediksi untuk bulan januari, februari dan maret 2021 secara berturut adalah 367, 378 dan 356 dengan tingkat kesalahan rata-rata kesalahan MAD.

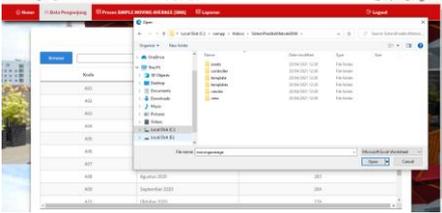
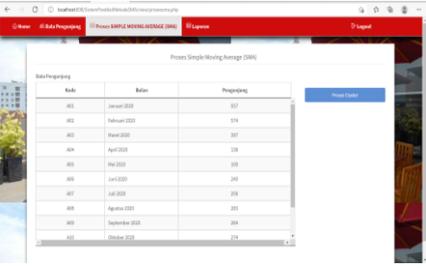
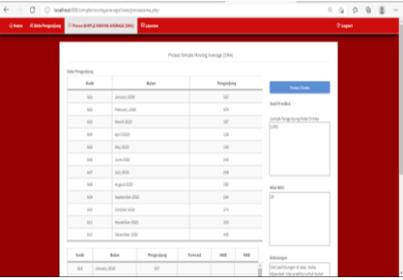
Tabel 6. Data Hasil Prediksi 3 Bulan Kedepan

Tahun 2020	Jumlah Tamu	Forecast	MAD	MSE
Januari	557			
Februari	574			
Maret	397			
April	138	509	-371	137888
Mei	100	370	-270	72720
Juni	240	212	28	803
Juli	256	159	97	9344
Agustus	283	199	84	7112
September	264	260	4	19
Oktober	274	268	6	40
November	333	274	59	3520
Desember	445	290	155	23922
Total	3861		73	251759548,5
Average	322	367	-45	2010
Next Periode (Januari 2021)	367	378	-11	119
Next Periode (Februari 2021)	378	356	22	503
Next Periode (Maret 2021)	356	367	-11	121
Tingkat Rata-Rata Kesalahan			29	251762301,2

3.3 Pengujian Program

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *White Box Testing*. Pada tahap ini pengujian sistem dilakukan dengan hak akses penuh kepada *user* pengguna. Berikut ini adalah tabel yang berisikan pengujian terhadap sistem yang telah dijalankan:

Tabel 5.1 Pengujian Sistem

No.	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1	<p><i>Login (Masuk tanpa isi username dan password)</i></p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Harus melakukan pengisian <i>username</i> dan <i>password</i> akan menampilkan menu utama.</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
2	<p>Melakukan upload data pengunjung</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Hasil upload data pengunjung</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
3	<p>Melakukan Proses Prediksi</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Hasil dari Prediksi</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
4	<p>Data laporan</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Hasil cetak data laporan</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini berdasarkan dari rumusan masalah pada BAB I adalah sebagai berikut:

1. Dalam menganalisa dengan menerapkan Data Mining menggunakan metode *Simple Moving Average* yaitu dengan menghitung data pengunjung dan mencari nilai *Forecast*, nilai MAD dan nilai MSE berdasarkan algoritma dari metode tersebut untuk mendapatkan hasil prediksi data pengunjung hotel.
2. Dalam merancang dan membangun sistem Data Mining menggunakan metode *Simple Moving Average* yaitu dengan merancang dan membangun berdasarkan algoritma dari metode *Simple Moving Average* untuk memprediksi pengunjung hotel untuk bulan berikutnya.
3. Dalam melakukan pengujian terhadap sistem dengan menerapkan metode *Simple Moving Average* yaitu dengan memasukan data pengunjung selama 1 tahun di 2020 ke dalam sistem dengan cara mengupload data yang telah dibuat dalam format excel, setelah itu melakukan proses prediksi dan mendapatkan hasil prediksi sebagai berikut: Januari 2021 dengan jumlah pengunjung 367, Februari 2021 dengan jumlah pengunjung 378 dan Maret 2021 dengan jumlah pengunjung yaitu 356.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena berkat rahmat Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. Saya ucapkan terima kasih kepada ketua yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Bapak Hendryan Winata, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing 1, kepada Bapak Sobirin, SH., M.Si selaku dosen pembimbing 2, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya dan tidak lupa kepada teman-teman saya seperjuangan.

REFERENSI

- [1] F. Wibowo, "CITY HOTEL DI HARBOUR BAY BATAM Ferit Wibowo," hal. 1–6, 1977.
- [2] E. Sutinah, N. Agustina, dan R. A. Asmoro, "Data Mining Untuk Klasifikasi Tamu Hotel Dengan Algoritma Apriori," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 7, no. 1, hal. 69–78, 2019, doi: 10.33558/piksel.v7i1.1653.
- [3] Mahsun, *Metode penelitian*. 2017.
- [4] E. Surahman, A. Satrio, dan H. Sofyan, "Kajian Teori Dalam Penelitian," *JKTP J. Kaji. Teknol. Pendidik.*, vol. 3, no. 1, hal. 49–58, 2020, doi: 10.17977/um038v3i12019p049.
- [5] Y. Syahra, "Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokkan Data Nilai Siswa Untuk Penentuan Jurusan Siswa Pada SMA Tamora Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," vol. 17, no. 2, hal. 228–233, 2018.
- [6] R. Girsang, E. F. Ginting, dan M. Hutasuhut, "Penerapan Algoritma C4 . 5 Pada Penentuan Penerima Program Bantuan Pemerintah Daerah," vol. 1, hal. 449–459, 2022.
- [7] G. Galih, "Data Mining di Bidang Pendidikan untuk Analisa Prediksi Kinerja Mahasiswa dengan Komparasi 2 Model Klasifikasi pada STMIK Jabar," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 2, no. 1, hal. 23, 2019, doi: 10.32493/jtsi.v2i1.2643.
- [8] N. Luh dan A. Kartika, "Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing," hal. 97–106.
- [9] M. Fitriana, D. Sudarwardi, dan U. Papua, "Penerapan Metode Single Moving Average," vol. 3, 2020.
- [10] A. Yudha, B. Ramadan, T. Hastono, dan N. Saputra, "Penentuan Penyewa Tanah Kas Desa Potorono Menggunakan Metode Oreste dan Besson- Rank Berbasis Android," vol. 9, no. 2, hal. 42–54, 2020.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Yovi Namara Lubis TTL : Rampah Kiri, 26 Oktober 1996 Jenis Kelamin : Laki-Laki Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma E-mail : yovilubis69@gmail.com</p>
	<p>Nama : Hendryan Winata S.Kom., M.Kom NIDN : 0112107501 Jenis Kelamin : Laki-Laki Program Studi : Teknik Komputer STMIK Triguna dharma Bidang Ilmu : Pemograman Email : hendryanwinata.tgd@gmail.com</p>
	<p>Nama : Drs. Sobirin SH., M.Si NIDN : 0111046305 Jenis Kelamin : Laki-Laki Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Pendidikan : S3 Bidang Ilmu : Pendidikan Kewarganegaraan Email : sobirin1104@yahoo.co.id</p>