PERBANDINGAN METODE *MACHINE LEARNING* UNTUK PREDIKSI KUNJUNGAN PASIEN PADA RUMAH SAKIT SITTI KHADIDJAH GORONTALO

COMPARISON OF MACHINE LEARNING METHODS FOR PREDICTING PATIENT VISITS AT SITTI KHADIDJAH HOSPITAL GORONTALO

Mohamad Akmal Djeden[1], Alter Lasarudin[1*], Wahyudin Hasyim3[2]
E-mail: [1]akmaldjeden03@gmail.com, [2]alterlasarudin@umgo.ac.id,
[3]wahyudin_hasyim@umgo.ac.id
[1,2] Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Gorontalo

Abstrak

Tingkat kunjungan pasien pada RSIA Sitti Khadidjah Gorontalo mengalami peningkatan pada setiap tahunnya dilihat dari data yang ada tahun 2020 sampai dengan 2024. maka dengan ini peniliti akan melakukan prediksi perkembangan kunjungan pasien sehingga dapat membantu RSIA Sitti Khadidjah dalam menyediakan tenaga medis, fasilitas, dan obat-obatan secara lebih efektif sesuai dengan perkiraan jumlah pasien. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Neural Network* dalam memprediksi kunjungan pasien dan untuk mengetahui hasil prediksi kunjungan pasien RSIA Sitti Khadidjah Gorontalo dan hasil perbandingan menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Neural Network.* Hasil dari penelitian ini adalah jumlah data record 60, maka diperoleh nilai MSE terkecil dari algoritma ARIMA yaitu terdapat pada jenis kunjungan pasien Rawat Jalan UMUM dengan nilai MSE 7,692 dan algoritma Neural Network dengan nilai RMSE yang terkecil terdapat pada Rawat Inap PBI dengan nilai RMSE 0,069. Meskipun nilai evaluasinya berbeda, ARIMA menggunakan MSE sedangkan Neural Network menggunakan RMSE akan tetapi dilihat dari nilai MSE dan RMSE yang terkecil, lebih unggul RMSE karena memiliki nilai yang lebih kecil, sehingga algoritma *Neural Network* lebih unggul dari algoritma ARIMA.
Kata Kunci: Prediksi*, Kunjungan Pasien, Autoregressive Integrated Moving Average, Neural Network***.**

Abstract

The number of patient visits at Sitti Khadidjah Hospital, Gorontalo, has increased annually. as seen from data from 2020 to 2024. Therefore, the researcher predict the development of patient visits to help Sitti Khadidjah Hospital provide medical personnel, facilities. and medicines more effectively according to the estimated number of patients. This study aims to apply the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Neural Network methods to predict patient visits. This study aims to determine the results ofpatient visit predictions at Sitti Khadidjah Hospital, Gorontalo, and compare the results using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Neural Network methods The results of this study indicate that using 60 data records, the ARIMA algorithm obtained the smallest MSE value ror the GENERAL Outpatient visit type, with an MSE value of 7.692. The Neural Network algorithm obtained the smalÉstRMSE value for the PBI Inpatient visit type, with an RMSE value of 0.069. Although evaluation values are different, ARIMA uses MSE while the Neural Network uses RMSE. However, judging

from the smallest MSE and RMSE Values, the RMSE is superior due to its smaller value, thus the Neural Network algorithm is superior to the ARIMA algorithm.
Keywords: *Prediction, Patient Visits, Autoregressive Integrated Moving Average, Neural Network.*

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan fasilitas kesehatan yang kompleks karena mencakup fungsi pelayanan, pendidikan, dan penelitian yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. Operasional rumah sakit memerlukan dukungan data statistik sebagai dasar evaluasi, penyusunan kebijakan, dan pengambilan keputusan.[1] Seiring dengan pertumbuhan populasi manusia dan kemajuan ekonomi, kesadaran masyarakat tentang kesehatan meningkat. Ini dapat menyebabkan lebih banyak jumlah kunjungan pasien ke Rumah Sakit Sitti Khadidjah Gorontalo.

Kunjungan pasien menunjukkan penggunaan fasilitas medis, seperti kunjungan rawat jalan, rawat inap, atau kunjungan ke rumah oleh tenaga medis, serta menunjukkan kepercayaan pasien pada organisasi penyedia layanan kesehatan untuk memenuhi kebutuhan medis mereka. Dimensi waktu harian, mingguan, bulanan, dan tahunan digunakan untuk menunjukkan seberapa banyak pasien yang berkunjung ke fasilitas medis.[2].Tingkat kunjungan pasien pada RSIA Sitti Khadidjah Gorontalo mengalami peningkatan pada setiap tahunnya dilihat dari data yang ada tahun 2020 sampai dengan 2024. Hal ini dapat dilihat dalam 5 tahun terakhir dengan jumlah pasien 28.201 kunjungan, maka dengan ini peneliti akan melakukan prediksi perkembangan kunjungan pasien sehingga dapat membantu RSIA Sitti Khadidjah dalam menyediakan tenaga medis, fasilitas, dan obat-obatan secara lebih efektif sesuai dengan perkiraan jumlah pasien. *Forecasting* atau yang disebut dengan Prediksi adalah cara untuk memprediksi atau meramalkan hal-hal yang belum pernah terjadi. Prediksi, berdasarkan data dari masa lalu dan masa kini, adalah proses memproyeksikan atau mengantisipasi kondisi masa depan dengan melakukan pengujian menggunakan data masa lampau dengan tujuan mengurangi kesalahan. [3]

Alternatif Solusi yang digunakan dalam penelitian ini dengan menerapkan metode Data mining dalam memanfaatkan data kunjungan pasien untuk digali informasi untuk membangun model baru dalam memprediksi tingkat kunjungan pasien. Data mining sebagai proses menemukan pola baru dalam kumpulan data besar dengan menggunakan kombinasi berbagai disiplin ilmu komputer, seperti teknik yang melintasi sistem basis data, statistik, pembelajaran mesin, dan kecerdasan buatan [4], dalam data mining terdapat 2 algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *AutoRegressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan algoritma *Neural Network*. Metode *AutoRegressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan teknik peramalan yang akurat untuk jangka pendek, namun kurang andal untuk jangka panjang. Model ini membuat prediksi berdasarkan nilai variabel dependen saat ini dan masa lalu tanpa mempertimbangkan faktor independent [5]. Algoritma *Neural Network* bekerja dengan meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola data[6], Diyakini bahwa Otak terdiri dari jutaan neuron yang saling terhubung dan memproses informasi secara paralel, di mana setiap neuron menerima masukan, memprosesnya, lalu meneruskan hasilnya ke neuron lain untuk menghasilkan keluaran yang terintegrasi[7].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode ARIMA dan *Neural Network* dalam memprediksi kunjungan pasien berdasarkan data yang ada dalam laporan unit Rekam Medis. Dengan menggunakan tools RapidMiner dan Minitab sebagai solusi untuk menganalisis penambangan data, penambangan teks, dan analitik prediktif. *RapidMiner* adalah perangkat lunak berbasis *open source* yang dirancang untuk mendukung proses analisis dalam bidang *data mining*, *text mining*, dan analisis prediktif .[8]. Sedangkan Minitab termasuk dalam kategori perangkat lunak statistik yang mampu mengolah data

untuk keperluan peramalan, dan penggunaannya cukup populer dalam berbagai studi yang melibatkan analisis prediktif [9].

Pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan data pendapatan perusahaan pecah batu bara mendapatkan hasil dari tiga model ARIMA yang diidentifikasi—(1,1,1), (1,1,0), dan (0,1,1)—hanya ARIMA (1,1,0) dan (0,1,1) yang layak digunakan. Berdasarkan hasil verifikasi menggunakan nilai MSE, ARIMA (0,1,1) menunjukkan kinerja terbaik dengan nilai MSE terendah sebesar 60.296.575, sehingga dipilih sebagai model optimal untuk peramalan pendapatan pada Perusahaan Pecah Batu Putra Mandiri [10]. Dan peneliti [11] Berdasarkan hasil uji coba, mampu menghasilkan pola terbaik dengan konfigurasi *input layer* 4, *hidden layer* 1 dengan 17 neuron, *training cycle* 100, *learning rate* 0,1, dan *momentum* 0,1. Parameter PSO yang digunakan meliputi *population size* 9, *maximum generation* 30, serta *local* dan *global best weight* sebesar 1,0. Hasil menunjukkan bahwa Neural Network menghasilkan nilai RMSE sebesar 0,131, sedangkan Neural Network-PSO memperoleh RMSE lebih rendah, yaitu 0,127.

2. METODOLOGI

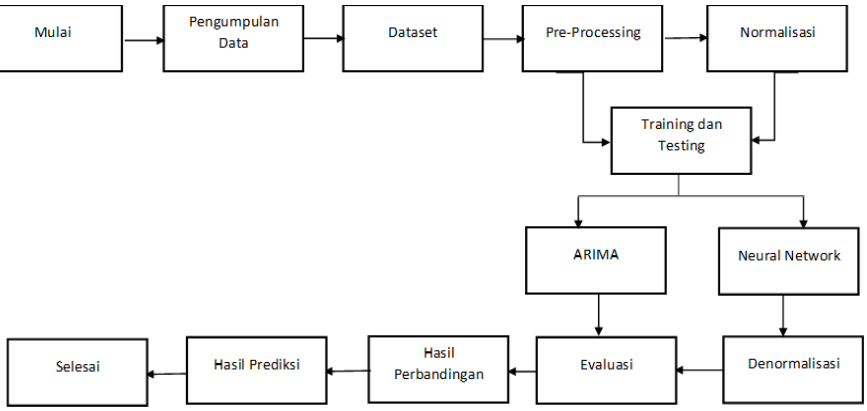
2.1 Objek penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data dari Rumah Sakit Sitti Khadijah Gorontalo untuk mengukur tingkat akurasi algoritma *AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dan *Neural Network* dalam prediksi.

2.2 Metode penelitian

Metode penelitian yang dilakukan memiliki beberapa tahapan seperti observasi data set, preprocessing, training data, testing data dan penjabaran hasil prediksi. Dalam pengelohan data ini menggunakan algoritma *AutoRegressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Neural Network*, pengujian data menggunakan tools *Minitab* dan *RapidMiner.*

2.3 Tahapan penelitian



Gambar 1 Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data penelitian yang diperoleh melalui observasi dan wawancara di Rumah Sakit Sitti Khadijah Gorontalo, mencakup kunjungan pasien selama periode 2020–2024, dan diolah untuk menghasilkan prediksi terbaik.

Tabel 1 Dataset Kunjungan Pasien RS Sitti Khadijah Gorontalo

NO. REG	NO. KUNJUNGAN	NAMA PASIEN	NO RM	ALAMAT	TANGGAL MASUK	RAWAT INAP					RAWAT JALAN					DIAGNOSA MASUK	DPJP	DOK UGD	BPJS	PETUGAS CO	JK	UMUR	JAM MASUK
						PBI	PNS	SWASTA	MANDIRI	UMUM	PBI	PNS	SWASTA	MANDIRI	UMUM				UMUM/ASURANSI				
0457-17	01/01/2024-01	IG	0182-46	TENDA	01/01/2020						√					GIPOA0+FEBRIS				AIN			
0457-18	01/01/2024-02	ASFH	0182-45	TELAGA	01/01/2020	√										FEBRIS				RUBY			
0457-19	01/01/2024-03	DT	0180-38	BOUHUANGGA	01/01/2020	√										G2P1A0HPD+BEKAS SC				FNI			
0457-20	01/01/2024-04	NAM	0182-46	JL. JAKARTA KOTA TENGAH	01/01/2020		√									VOMITUS				FNI			
0457-21	01/01/2024-05	AK	0046-29	BOUNDING SELATAN	01/01/2020		√									G3P1A1+BEKAS SC				FNI			
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0345-05	31122024-10	ZSPL	028517	JL. TAMANBUNGA	31/12/2024	√										G1P0A0 UK 40MGG+CPD	DR.ELSON	DR.T.ALFIK	BPJS	TDH	P	19	18.15
0345-06	31122024-11	YM	020386	JL. RAJA EYATO	31/12/2024	√										G2P1A0 UK 39MGG+BEKAS SC 1X	DR.ELSON	DR.T.ALFIK	BPJS	TDH	P	24	18.45
0345-07	31122024-12	GSH	039094	DEMBE JAYA	31/12/2024			√								BACTERIAL INFECTION	DR.EVA	DR.T.ALFIK	BPJS	TDH	P	6BULAN	19.45
0345-08	31122024-13	HAG	013198	SEJAHTERA	31/12/2024		√									G5P3A1 UK 38MGG+OLIGO	DR. AMIN	DR.T.ALFIK	BPJS	TDH	P	34	20.30
0345-09	31122024-14	RFA	039096	TABONGO	31/12/2024		√									VIRAL INFECTION	DR.EVA	DR. PUTI	BPJS	TAIAIN	P	7TH	22.45

3.2 Preprocessing Data

1. Selection

Pada tahap ini, mengolah data awal menjadi data yang lebih sederhana atau menghapus atribut yang tidak digunakan dari data asli agar lebih sederhana.

Tabel 2 Atribut data yang digunakan

TANGGAL	RAWAT INAP					RAWAT JALAN				
MASUK	PBI	PNS	SWASTA	MANDIRI	UMUM	PBI	PNS	SWASTA	MANDIRI	UMUM
01/01/2020						√				
01/01/2020	√									
01/01/2020	√									
01/01/2020		√								
01/01/2020		√								
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31/12/2024	√									
31/12/2024	√									
31/12/2024			√							
31/12/2024		√								
31/12/2024		√								

2. Transformation

Pada tahap ini transformasi dilakukan untuk mengubah data yang berupa simbol menjadi angka, dimana angka tersebut berupa jumlah pasien. Data yang sebelumnya perhari dirangkum menjadi perbulan sehingga data yang sebelumnya 1825 menjadi 60 dataset.

Tabel 3 Dataset yang sudah diTransformasi

Date	Rawat Inap					Rawat Jalan				
	PBI	PNS	SWASTA	MANDIRI	UMUM	PBI	PNS	SWASTA	MANDIRI	UMUM
Januari 2020	67	91	59	61	20	29	13	24	10	1
Februari 2020	76	79	42	43	29	32	26	13	12	2
Maret 2020	83	87	53	31	52	33	19	15	13	2
April 2020	52	62	44	28	10	28	5	13	9	1
Mei 2020	91	70	27	52	18	12	9	7	8	1
Juni 2020	87	67	44	58	14	21	6	10	8	1
Juli 2020	72	61	43	46	17	17	18	15	6	2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Juli 2024	218	142	58	32	11	60	61	54	11	4
Agustus 2024	181	118	87	30	4	74	79	54	24	7
September 2024	213	117	89	31	4	88	75	48	16	4
Oktober 2024	225	113	78	45	12	104	64	57	26	18
November 2024	243	101	70	20	6	119	58	46	16	12
Desember 2024	237	123	62	35	6	102	7	30	10	19

3.3 Normalisasi Data

Pada tahap ini dataset dinormalisasi ke rentang 0–1 agar lebih konsisten dan mudah dianalisis. Proses normalisasi pada algoritma Neural Network dilakukan menggunakan rumus berikut, dengan hasil ditampilkan pada tabel di bawah ini.

$$X_i \frac{0{,}8\ (xi - \min)}{(\max - \min)} + 0{,}1 \quad \text{..... (3.1)}$$

Tabel 4 Dataset yang sudah dinormalisasi

Date	RAWAT INAP PBI	RAWAT INAP PNS	RAWAT INAP SWASTA	RAWAT INAP MANDIRI	RAWAT INAP UMUM	RAWAT JALAN PBI	RAWAT JALAN PNS	RAWAT JALAN SWASTA	RAWAT JALAN MANDIRI	RAWAT JALAN UMUM
Januari 2020	0,163	0,519	0,513	0,756	0,367	0,227	0,186	0,372	0,367	0,100
Februari 2020	0,201	0,429	0,294	0,468	0,517	0,250	0,327	0,196	0,426	0,144
Maret 2020	0,230	0,489	0,435	0,276	0,900	0,257	0,251	0,228	0,456	0,144
April 2020	0,100	0,302	0,319	0,228	0,200	0,220	0,100	0,196	0,337	0,100
Mei 2020	0,263	0,362	0,100	0,612	0,333	0,100	0,143	0,100	0,307	0,100
Juni 2020	0,247	0,339	0,319	0,708	0,267	0,167	0,111	0,148	0,307	0,100
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Juli 2024	0,795	0,900	0,500	0,292	0,217	0,459	0,705	0,852	0,396	0,233
Agustus 2024	0,640	0,721	0,874	0,260	0,100	0,564	0,900	0,852	0,781	0,367
September 2024	0,774	0,713	0,900	0,276	0,100	0,668	0,857	0,756	0,544	0,233
Oktober 2024	0,825	0,683	0,758	0,500	0,233	0,788	0,738	0,900	0,841	0,856
November 2024	0,900	0,593	0,655	0,100	0,133	0,900	0,673	0,724	0,544	0,589
Desember 2024	0,875	0,758	0,552	0,340	0,133	0,773	0,122	0,468	0,367	0,900

3.4 Training Dan Testing

Dataset dibagi menjadi dua bagian: data pelatihan (*training)* dan data pengujian (*testing)*. Data pelatihan digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali pola dalam data, sedangkan data pengujian digunakan untuk mengevaluasi performa model. Dalam penelitian ini, pembagian data dilakukan dengan proporsi 80% untuk training dan 20% untuk testing, sehingga untuk data training berjumlah 48 data dari 60dataset, dan untuk data testing berjumlah 12 data dari 60 dataset.

3.5 Hasil Evaluasi Algoritma ARIMA

Tabel 5 Hasil MSE Algoritma ARIMA

Kunjungan Pasien	MSE
Rawat Inap PBI	330,697
Rawat Inap PNS	240,977
Rawat Inap SWASTA	118,744
Rawat Inap MANDIRI	91,801
Rawat Inap UMUM	35,392
Rawat Jalan PBI	156,988
Rawat Jalan PNS	156,441
Rawat Jalan SWASTA	50,738
Rawat Jalan MANDIRI	26,098
Rawat Jalan UMUM	7,692

Evaluasi algoritma ARIMA menunjukan perbedaan MSE untuk setiap kunjungan pasien sesuai dengan ARIMA model yang digunakan. Rawat Inap PBI dengan ARIMA model (1,1,0) menghasilkan MSE sebesar 330,697, yang menunjukkan Arima model terbaik. Rawat Inap PNS dengan ARIMA model (1,1,1) menghasilkan MSE sebesar 240,977, yang menunjukkan ARIMA model terbaik. Rawat Inap SWASTA dengan ARIMA

model (1,1,2) menghasilkam MSE sebesar 118,744, yang menunjukan ARIMA model terbaik. Rawat Inap MANDIRI dengan ARIMA model (1,0,1) menghasilkan MSE sebesar 91,801, yang menunjukan ARIMA model terbaik. Rawat Inap UMUM dengan ARIMA model (0,1,1) menghasilkan MSE sebesar 35,392, yang menunjukkan ARIMA model terbaik. Rawat Jalan PBI dengan ARIMA model (0,1,1) menghasilkan MSE sebesar 156,988, yang menunjukkan ARIMA model terbaik. Rawat Jalan PNS dengan ARIMA model (0,1,1) menghasilkan MSE sebesar 156,441, yang menunjukkan ARIMA model terbaik. Rawat Jalan SWASTA dengan ARIMA model (1,1,1) menghasilkan MSE sebesar 50,738, yang menunjukkan ARIMA model terbaik. Rawat Jalan MANDIRI dengan ARIMA model (0,1,1) menghasilkan MSE sebesar 26,098, yang menunjukkan ARIMA model terbaik. Rawat Jalan UMUM dengan ARIMA model (1,1,0) menghasilkan MSE sebesar 7,692, yang menunjukkan ARIMA model terbaik.

3.6 Hasil Evaluasi Algoritma Neural Network

Tabel 6 Hasil RMSE Algoritma Neural Network

Kunjungan Pasien	RMSE
Rawat Inap PBI	0,069
Rawat Inap PNS	0,118
Rawat Inap SWASTA	0,145
Rawat Inap MANDIRI	0,136
Rawat Inap UMUM	0,090
Rawat Jalan PBI	0,102
Rawat Jalan PNS	0,119
Rawat Jalan SWASTA	0,119
Rawat Jalan MANDIRI	0,134
Rawat Jalan UMUM	0,096

Hasil Evaluasi Algoritma *Neural Network* dengan sepuluh jenis kunjungan pasien, proses *training* menggunakan parameter yang sama. Hal ini dapat dilihat pada algoritma *Neural Network* menggunakan *Cross Validation* dengan 2 sampai 10 kali pengujian dan didalam *Cross Validation* terdapat algoritma *Neural Network* yaitu *Hidden layer* 2 sampai 20, *Training Cycles* 100 sampai 1000, *Learning Rate* 0.1 sampai 1 dan *Momentum* 0.1 sampai dengan 1, sehingga diperoleh RMSE terkecil. Untuk mendapatkan hasil evaluasi dari algoritma *Neural Network*, nilai RMSE terkecil dapat dilihat pada tabel diatas.

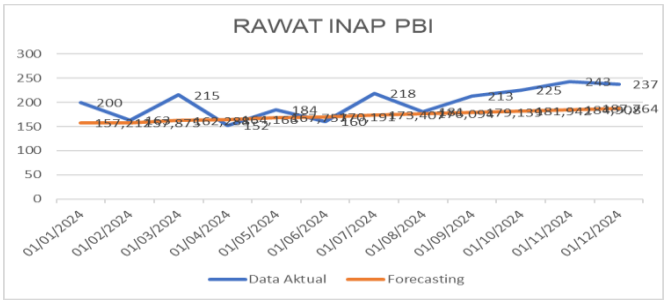
3.7 Hasil Prediksi Algoritma ARIMA

Penelitian ini menggunakan tools *Minitab* dalam pengelolaan data, dan menggunakan algoritma ARIMA untuk memprediksi kunjungan pasien, yaitu Rawat Inap PBI, Rawat Inap PNS, Rawat Inap SWASTA, Rawat Inap MANDIRI, Rawat Inap UMUM, Rawat Jalan PBI, Rawat Jalan PNS, Rawat Jalan SWASTA, Rawat Jalan MANDIRI, Rawat Jalan UMUM. Setiap Jenis kunjungan pasien dianalisis dengan ARIMA model yang berbeda. Rawat Inap PBI dengan ARIMA model (1,1,0), Rawat Inap PNS dengan ARIMA model (1,1,1), Rawat Inap SWASTA dengan ARIMA model (1,1,2), Rawat Inap MANDIRI dengan ARIMA model (1,0,1), Rawat Inap UMUM dengan ARIMA model (0,1,1), Rawat Jalan PBI dengan ARIMA model (0,1,1), Rawat Jalan PNS dengan ARIMA model (0,1,1), Rawat Jalan SWASTA dengan ARIMA model (1,1,1), Rawat Jalan MANDIRI dengan ARIMA model (0,1,1), Rawat Jalan UMUM dengan ARIMA model (1,1,0). Hasil prediksi dari masing-masing jenis kunjungan pasien.

1. Rawat Inap PBI

Tabel 7 Hasil Prediksi Rawat Inap PBI

Date	Data Aktual	Forecasting
01/01/2024	200	157,212
01/02/2024	163	157,875
01/03/2024	215	162,288
01/04/2024	152	164,166
01/05/2024	184	167,757
01/06/2024	160	170,191
01/07/2024	218	173,407
01/08/2024	181	176,094
01/09/2024	213	179,139
01/10/2024	225	181,942
01/11/2024	243	184,908
01/12/2024	237	187,764



Gambar 2 Grafik Hasil Prediksi Rawat Inap PBI

Pada grafik ini menjelaskan perbandingan antara data aktual dan prediksi kunjungan pasien Rawat Inap PBI selama 12 bulan, dari januari sampai desember 2024. Data aktual yang digambarkan dengan garis biru menunjukkan perubahan jumlah pasien yang tidak konsisten atau naik dan turun dari bulan ke bulan. Pada awal tahun, tercatat sebanyak 200 pasien di bulan Januari, kemudian menurun menjadi 163 pasien di Februari, dan kembali meningkat hingga mencapai 215 pasien pada April. Perubahan tidak tetap ini terus terjadi, namun secara keseluruhan terlihat adanya kenaikan pada 6 bulan terakhir, di mana jumlah pasien mencapai puncak tertinggi di bulan November dengan 243 pasien, sebelum sedikit turun menjadi 237 di bulan Desember. Sebaliknya garis oranye yang menunjukkan hasil *forecasting*, memperlihatkan pola yang jauh lebih stabil dan cenderung mendatar, dengan nilai berkisar antara 157 hingga 180 pasien sepanjang tahun**.**

3.8 Hasil Prediksi Algoritma Neural Network

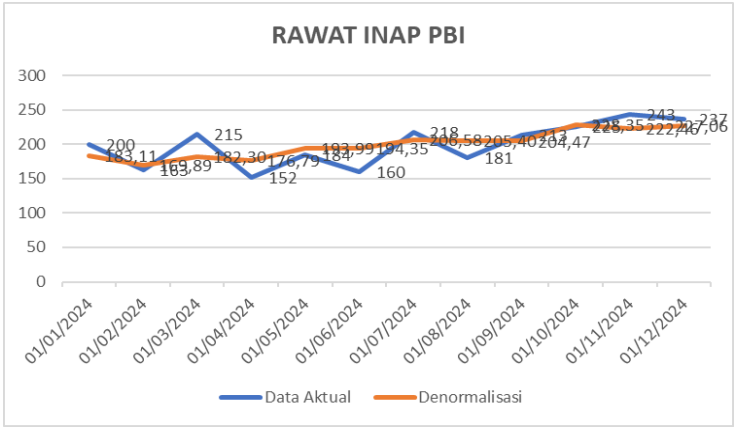
Penelitian ini menggunakan tools *Rapidminer* dalam pengelolaan data, dan menggunakan algoritma *Neural Network* untuk memprediksi kunjungan pasien, yaitu Rawat Inap PBI, Rawat Inap PNS, Rawat Inap SWASTA, Rawat Inap MANDIRI, Rawat Inap UMUM, Rawat Jalan PBI, Rawat Jalan PNS, Rawat Jalan SWASTA, Rawat Jalan MANDIRI, Rawat Jalan UMUM. Setiap kunjungan pasien dianalisis dengan parameter yang berbeda, termasuk jumlah *Hidden Layer, Training Cycles, Learning Rate, Momentum, Cross Validation*. Rawat Inap PBI menggunakan *Hidden Layer* 11, *Training Cycles* 1000, *Learning Rate* 02, *Momentum* 05, *Cross Validation* 10. Rawat Inap PNS menggunakan *Hiddem Layer* 3, *Training Cycles* 100, *Learning Rate* 01, *Momentum* 01, *Cross Validation* 10. . Rawat Inap SWASTA menggunakan *Hiddem Layer* 7, *Training Cycles* 200, *Learning Rate* 01, *Momentum* 01, *Cross Validation* 4. Rawat Inap MANDIRI menggunakan *Hiddem Layer* 9, *Training Cycles* 200, *Learning Rate* 01, *Momentum* 02, *Cross Validation* 10. Rawat Inap UMUM menggunakan *Hiddem Layer* 7, *Training Cycles* 200, *Learning Rate* 01, *Momentum* 01, *Cross Validation* 10. Rawat Jalan PBI menggunakan *Hiddem Layer* 10,

Training Cycles 100, *Learning Rate* 01, *Momentum* 01, *Cross Validation* 10. Rawat Jalan PNS menggunakan *Hiddem Layer* 14, *Training Cycles* 100, *Learning Rate* 01, *Momentum* 02, *Cross Validation* 10. Rawat Jalan SWASTA menggunakan *Hiddem Layer* 12, *Training Cycles* 600, *Learning Rate* 01, *Momentum* 01, *Cross Validation* 9. Rawat Jalan MANDIRI menggunakan *Hiddem Layer* 7, *Training Cycles* 1000, *Learning Rate* 01, *Momentum* 05, *Cross Validation* 10. Rawat Jalan UMUM menggunakan *Hiddem Layer* 2, *Training Cycles* 900, *Learning Rate* 01, *Momentum* 01, *Cross Validation* 8. Hasil Denormalisasi dari algortima NN akan dibandingan dengan data aktual dari masing-masing kunjungan pasien.

1. Rawat Inap PBI

Tabel 8 Hasil Prediksi Rawat Inap PBI

Date	Data Aktual RAWAT INAP PBI	Normalisasi	Prediction	Denormalisasi	Eror	Label
01/01/2024	200	0,720	0,6492	183	16,89	Meningkat
01/02/2024	163	0,565	0,5938	170	-6,89	Meningkat
01/03/2024	215	0,783	0,6458	182	32,70	Meningkat
01/04/2024	152	0,519	0,6227	177	-24,79	Meningkat
01/05/2024	184	0,653	0,6947	194	-9,99	Meningkat
01/06/2024	160	0,552	0,6962	194	-34,35	Meningkat
01/07/2024	218	0,795	0,7475	207	11,42	Meningkat
01/08/2024	181	0,640	0,7425	205	-24,40	Meningkat
01/09/2024	213	0,774	0,7386	204	8,53	Meningkat
01/10/2024	225	0,825	0,8387	228	-3,35	Meningkat
01/11/2024	243	0,900	0,8140	222	20,54	Meningkat
01/12/2024	237	0,875	0,8332	227	9,94	Meningkat



Gambar 3 Grafik Hasil Prediksi Rawat Inap PBI

Pada grafik ini menjelaskan perbandingan antara data aktual dan data denormalisasi hasil prediksi kunjungan pasien Rawat Inap PBI selama 12 bulan, dari januari sampai desember 2024. Data aktual yang ditunjukkan dengan garis biru memperlihatkan mengalami perubahan naik turun cukup tajam. Di bulan januari, jumlah pasien tercatat sebanyak 200 pasien, kemudian menurun menjadi 163 pada bulan Februari.Namun pada bulan Maret, jumlahnya meningkat drastis menjadi 215 pasien, sebelum kembali turun secara besar ke angka terendah, yaitu 152 pasien pada bulan April. Setelah mencapai titik terendah tersebut, jumlah pasien menunjukkan tren kenaikan meskipun masih bersifat tidak stabil. Misalnya, pada bulan Juli terjadi peningkatan hingga 218 pasien, lalu menurun lagi menjadi 181 pasien pada bulan Agustus, dan selanjutnya terus meningkat hingga mencapai puncak 243 pasien pada bulan Desember. Selain itu, garis oranye menampilkan hasil *denormalisasi* dari prediksi model. Garis ini terlihat lebih mulus dan tidak terlalu bergejolak dibandingkan data aktual. Secara keseluruhan, garis ini mengikuti arah pola utama dari data aktual, tetapi tidak menangkap perubahan data yang sangat besar atau mencolok yang terjadi setiap bulan.

4. KESIMPULAN

Penerapan algoritma *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Neural Network* dalam memprediksi kunjungan pasien di Rumah Sakit Sitti Khadidjah Gorontalo menunjukkan hasil kinerja yang berbeda. Berdasarkan evaluasi, algortima *Neural Network* lebih unggul dari algoritma ARIMA. Pada algoritma ARIMA yang memiliki nilai MSE terkecil terdapat pada jenis kunjungan pasien Rawat Jalan UMUM dengan nilai MSE 7,692, dan pada algoritma *Neural Network* nilai RMSE yang terkecil terdapat pada jenis kunjungan pasien Rawat Inap PBI dengan nilai RMSE 0,069. Meskipun nilai evaluasinya berbeda, ARIMA menggunakan MSE sedangkan NN menggunakan RMSE akan tetapi dilihat dari nilai MSE dan RMSE yang terkecil itu lebih unggul RMSE karena lebih kecil, sehingga *Neural Network* lebih unggul dari algoritma ARIMA.

Hasil prediksi dengan algoritma *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Neural Network* pada data kunjungan pasien di Rumah Sakit Sitti Khadidjah Gorontalo, dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi ini belum memuaskan. Terdapat perbedaan yang cukup besar antara prediksi dan data aktual. Yang menunjukkan bahwa model belum sepenuhnya akurat dalam melakukan prediksi. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan atau penurunan yang tidak konsisten, karena data aktual dan hasil prediksi berbeda jauh.

Hasil perbandingan dengan algoritma *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Neural Network* menunjukkan hasil Kedua algoritma ini memiliki nilai evaluasi yang berbeda. Algoritma ARIMA Pada penelitian ini dilakukan permodelan algoritma ARIMA dengan menggunakan tools *Minitab* dengan hasil evaluasi MSE, dan algoritma *Neural Network* yang ditinjau dari parameter dengan menggunakan tools *RapidMiner* dengan hasil evaluasi RMSE pada setiap kunjungan pasien. Berdasarkan hasil evaluasi dengan menggunakan 10 jenis Kunjungan Pasien yaitu Rawat Inap PBI memiliki nilai MSE 330,697 dan nilai RMSE 0,069, Rawat Inap PNS memiliki nilai MSE 240,977, RMSE 0,118, Rawat Inap SWASTA memiliki nilai MSE 118,744 dan nilai RMSE 0,145, Rawat Inap MANDIRI memiliki nilai MSE 91,801 dan nilai RMSE 0,136, Rawat Inap UMUM memiliki nilai MSE 35,392 dan nilai RMSE 0,090, Rawat Jalan PBI memiliki nilai MSE 156,988 dan nilai RMSE 0,102, Rawat Jalan PNS memiliki nilai MSE 156,441 dan nilai RMSE 0,119, Rawat Jalan SWASTA memiliki nilai MSE 50,738 dan nilai RMSE 0,119, Rawat Jalan MANDIRI memiliki nilai MSE 26,098 dan nilai RMSE 0,134, Rawat Jalan UMUM memiliki nilai MSE 7,692 dan nilai RMSE 0,096. Jika dilihat dari kedua algoritma ini, algoritma ARIMA dan *Neural Network* dari awal proses kerja yang berbeda karena algoritma ARIMA menggunakan nilai MSE dan algoritma *Neural Network* menggunakan nilai RMSE. Nilai RMSE pada penelitian ini lebih kecil dibanding dengan nilai MSE karena pada algoritma *Neural Network* harus melakukan normalisasi data sebelum dataset diolah, sedangkan pada algoritma arima tidak melakukan normalisasi data, sehingga nilai RMSE untuk algoritma *Neural Network* dan MSE untuk algoritma ARIMA ini sangat berbeda jauh. Meskipun sama-sama digunakan untuk menilai tingkat akurasi model prediksi, MSE dan RMSE memiliki perbedaan. MSE menghitung rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual, sedangkan RMSE merupakan akar kuadrat dari nilai MSE. Perbedaan ini membuat RMSE lebih mudah dipahami, karena hasilnya berada dalam satuan yang sama dengan data asli, sehingga lebih relevan untuk dibandingkan secara langsung.

5. DAFTAR RUJUKAN

[1] M. Z. A. Rustam, N. Amalia, and M. A. Riestiyowati, "Analisis Prediksi Kunjungan Pasien Dengan Metode Autoregresiive Integrated Moving Average di RSIA Putri Surabaya Prediction Analysis of Patient Visits Using the Autoregressive Integrated Moving Average Method at RSIA Putri Surabaya," *J. Manaj. Kesehat. Yayasan RS Dr.Soetomo*, vol. 8, no. 1, pp. 110–123, 2022.

[2] A. Putri, "Faktor Penyebab Rendahnya Kunjungan Pelayanan Kesehatan Gigi Dan Mulut Di Puskesmas Bukit Kemuning Kabupaten Lampung Utara Tahun 2023," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11), 951–952.*, pp. 5–24, 2023, [Online]. Available: http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf

[3] Nosiel, Sriyanto, and F. Maylani, "Perbandingan Teknik Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Pada UMKM Gerabah," *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabdi. Masy.*, pp. 72–86, 2021.

[4] L. Suryadi, N. Ngajiyanto, N. E. Pratiwi, F. Ardhy, and P. Riswanto, "Penerapan Data Mining Prediksi Penjualan Mebel Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor(K-Nn) (Studi Kasus : Toko Zerita Meubel)," *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, vol. 7, no. 2, pp. 174–184, 2022, doi: 10.32767/jusim.v7i2.1697.

[5] A. Kurniawati and A. Arima, "Pendahuluan Autoregressive Integrated Mov-," vol. 20, no. September, pp. 417–423, 2021.

[6] M. Azizah, "IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING ALGORITMA NEURAL NETWORK DALAM MEMPREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN RAPIDMINER," pp. 1–23, 2021.

[7] S. Sibagariang, A. Riyadi, A. Dzikri, F. Suandi, K. T. Sirait, and F. Setiawan, "Prediksi Prospek Kerja Alumni Dengan Algoritma Neural Network," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 6, no. 1, p. 91, 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.22237.

[8] F. Marwati and R. Fauzi, "Prediksi Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation," *Jitu J. Inform. Utama Hal*, vol. 2, no. 1, pp. 26–34, 2024.

[9] Syarif and R. Audi Permaisuri, "Visualisasi Dashboard Tableau Dan Peramalan Jumlah Kasus Demam Berdarah Dengue Di Dki Jakarta Menggunakan Metode Arima," 2022.

[10] R. J. SANTOSO, "PENGGUNAAN METODE ARIMA DENGAN APLIKASI MINITAB UNTUK PERAMALAN DATA PENDAPATAN PERUSAHAAN PECAH BATU PUTRA MANDIRI," vol. 2507, no. February, pp. 1–9, 2021.

[11] W. Hasyim and A. Lasarudin, "Optimalisasi Neural Network Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Memprediksi Lama Penyinaran," *J. Teknol. Inf. Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 6–16, 2019.