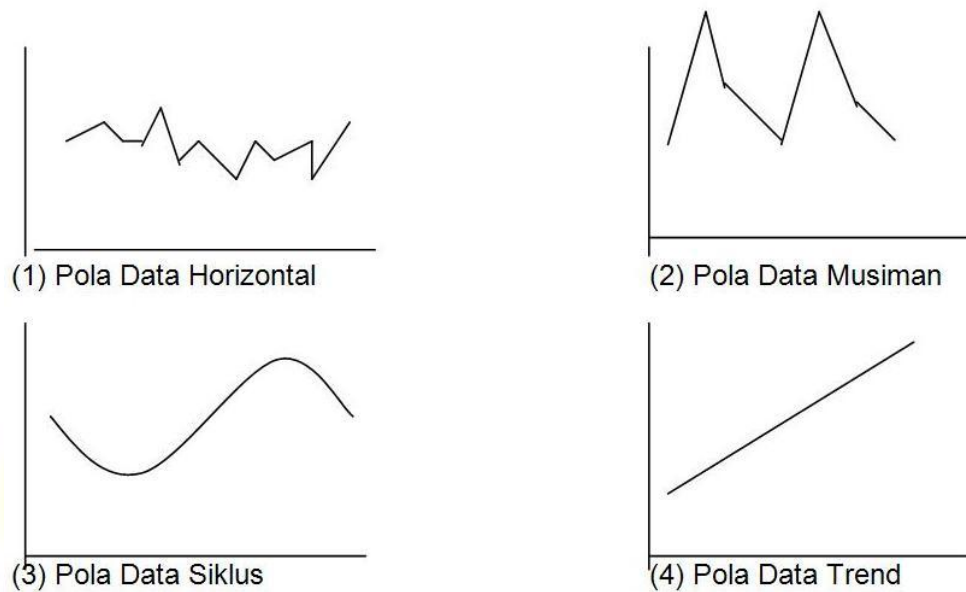


BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Prediksi atau peramalan (*forecasting*) menjadi salah satu metode yang sering digunakan di berbagai bidang profesi. Prediksi di bidang ekonomi (*economic forecast*) digunakan untuk menjelaskan siklus bisnis misalnya memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya; di bidang teknologi (*technological forecast*), untuk memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru; dan di bidang logistik, prediksi permintaan (*demand forecast*) adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan (Nugroho 2016), di bidang kesehatan, biasanya digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan pasien di puskesmas (Aprilia 2017), kunjungan pasien di rawat inap (Susilowati and Sulistijanti 2018), jumlah kasus penyakit influenza (Nur Rachman, Nijamul B, and Muhamad Sidik Ramdani 2019), penyakit menular (Siregar, Made Arya Sasmita, and Agung Ayu Putri 2022), kasus atau kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) (Kushartanti and Latifah 2020) dan hipertensi (Sigit and Setiyoargo 2020), bahkan kasus Covid-19 yang terjadi belakangan, juga dapat diprediksi secara statistik (Ikhsanudin, Santoso, and Wahyudion0 2022) maupun prediksi jumlah penjualan obat (Setiawan, Surojudin, and Hadikristanto 2022).

Sebelum diuraikan lebih lanjut mengenai metode prediksi atau peramalan (*forecasting*), perlu diketahui terlebih dahulu adanya 4 (empat) jenis pola peramalan (*forecasting*), yaitu: pola horizontal, musiman, siklus dan tren.



Gambar 1.1 Pola Peramalan (*forecasting*)

Pola peramalan (*forecasting*) ditunjukkan pada Gambar 1.1, dengan uraian sebagai berikut: pertama, pola horizontal/stasioner, pola ini terlihat bila nilai data mengalami fluktuasi di sekitar nilai rata-rata atau mean yang tetap dan stabil atau disebut juga stasioner terhadap nilai rata-ratanya; kedua, pola musiman atau *seasonality*, terlihat bila pola datanya mengalami pengulangan setelah suatu periode tertentu: hari, mingguan, bulanan, triwulan dan tahun; ketiga, pola siklus atau *cycles* (C), pola data yang terjadi setiap beberapa waktu, biasanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang dan keempat, pola *Trend* (T), terlihat bila ada kenaikan atau penurunan dari data secara gradual dari gerakan datanya dalam kurun waktu panjang (Hadi 2019).

Ada beberapa metode peramalan (*forecasting*) di bidang kesehatan yang diambil dari beberapa jurnal penelitian, di antaranya, metode *Forecast Exponential Smoothing*, metode regresi linear, metode *Fuzzy Time Series*, dan metode ARIMA (*Autoregressive Moving Average*). Metode *Forecast Exponential Smoothing* dipengaruhi oleh sedikit atau banyak jumlah data dan pola data yang digunakan

(Aprilia 2017), metode regresi linear dapat menghasilkan prediksi yang cukup baik (Siregar et al. 2022), efektif dan efisien (Nur Rachman et al. 2019), metode *Fuzzy Time Series* diasumsikan lebih baik jika dibandingkan dengan metode ARIMA (Susilowati and Sulistijanti 2018), bahkan dikategorikan sebagai metode yang sangat baik (Ikhsanudin et al. 2022) dan metode ARIMA (*Autoregressive Moving Average*) layak digunakan sebagai model peramalan kasus Demam Berdarah (Kushartanti and Latifah 2020) dan kasus hipertensi (Sigit and Setiyoargo 2020).

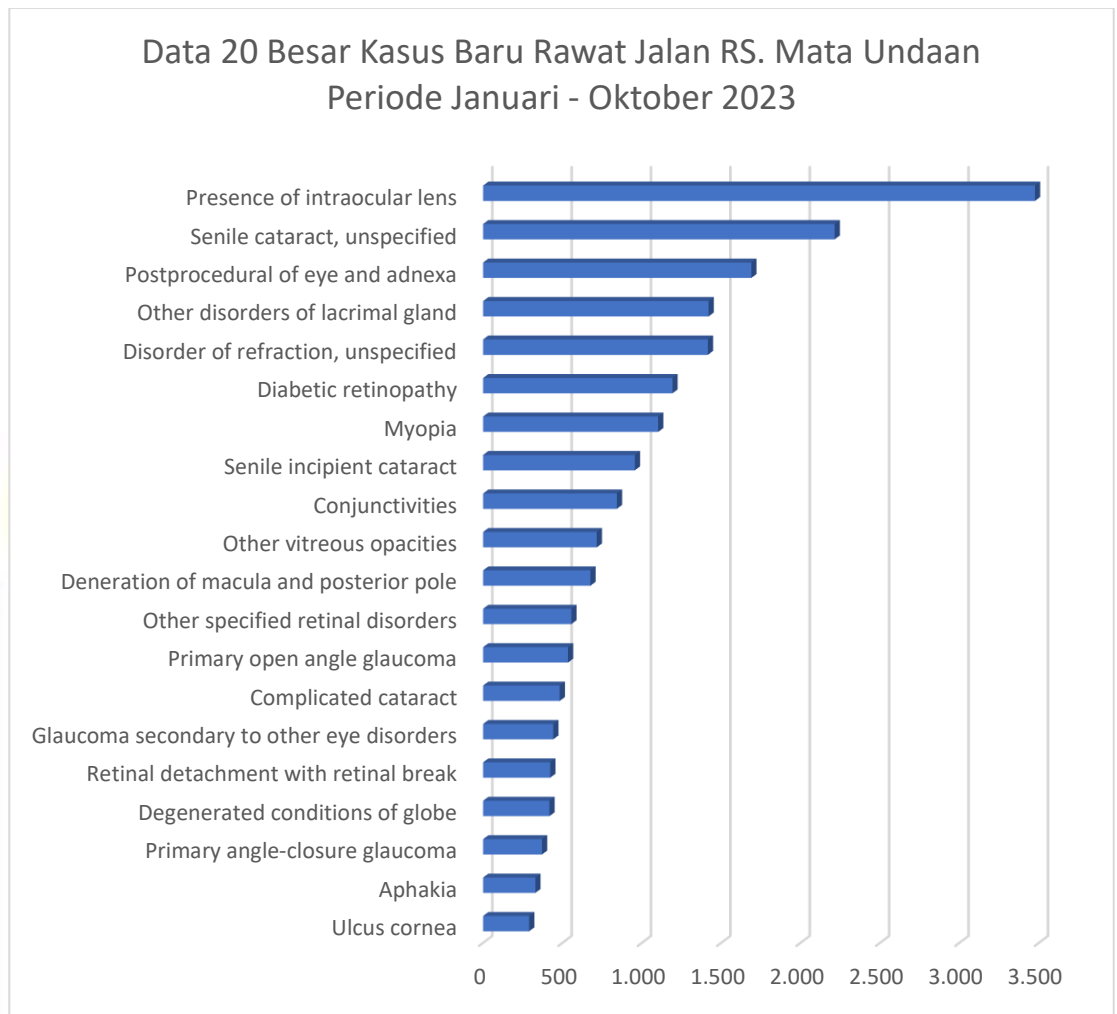
Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian terkait metode peramalan (*forecasting*) sebagaimana disebutkan di atas, dipilihlah 2 (dua) metode untuk dikomparasikan dan dianalisis, yaitu metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan metode *Fuzzy Time Series*. Kedua metode itu dipilih, karena; pertama, metode ARIMA cukup baik untuk memprediksi atau meramalkan sesuatu yang bersifat musiman atau tidak, seperti kasus penyakit yang bersifat musiman, misalnya Demam Berdarah Dengue (DBD) dan kasus penyakit yang tidak terikat dengan pola musim, misalnya hipertensi. Kedua, metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) merupakan salah satu model peramalan data runtun waktu (*time series*) yang mengabaikan variabel independen. ARIMA dapat diterapkan untuk prediksi jangka pendek, menengah, dan panjang, meskipun lebih tepat jika untuk prediksi jangka pendek. Model ini terdiri dari tiga langkah dasar yaitu tahap identifikasi, tahap penaksiran dan pengujian, dan penaksiran diagnostik (Kushartanti and Latifah 2020). Ketiga, metode *Fuzzy Time Series*, merupakan metode peramalan (*forecasting*) yang: dapat digunakan untuk meramalkan data historis yang tidak berbentuk angka real, tapi disajikan berupa data linguistik; telah banyak dikembangkan efektif dalam proses peramalan berdasarkan data *time series*;

dan memiliki tingkat akurasi yang baik dan dapat dikombinasikan dengan metode lain dalam menyelesaikan masalah peramalan/prediksi (Nugroho 2016).

Dalam penelitian ini metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan metode *Fuzzy Time Series* akan digunakan dalam memprediksi atau meramalkan kasus katarak. Sebagai dasar pertimbangan pemilihan kasus katarak adalah, volume kasus, faktor risiko terkena katarak, besaran finansial yang didapatkan fasilitas kesehatan dan dampak yang diakibatkan jika katarak tidak tertangani.

Secara volume kasus, berdasarkan data kunjungan rawat jalan di RS. Mata Undaan, kasus katarak di mana merupakan jenis penyakit tidak menular dan tidak terikat dengan pola musiman seperti demam berdarah, termasuk kasus yang selalu ada di dalam daftar 20 (dua puluh) besar penyakit di Rawat Jalan RS. Mata Undaan.

Berikut daftar 20 (dua puluh) besar penyakit atau kasus baru di Instalasi Rawat Jalan RS. Mata Undaan, periode Januari – Oktober 2023:



Gambar 1.2 Daftar 20 Besar Kasus Baru Rawat Jalan RS Mata Undaan
Januari – Oktober 2023
Sumber: Data Sekunder dari Laporan SIM-RS Mata Undaan

Pada Gambar 1.2, diketahui kasus baru terbanyak adalah *Presence of intraocular lens*, sebanyak 3.476 kasus. Kasus ini merupakan kondisi pasien setelah mendapatkan tindakan operasi katarak dengan cara pengambilan lensa alami yang keruh dan dilakukan pemasangan lensa tiruan (buatan) atau *prosthetic intraocular lens*, sehingga dapat dipahami sebagai variabel jumlah kasus katarak. Sedangkan data yang menunjukkan kasus katarak secara spesifik, adalah *Senile cataract, unspecified* (2.215 kasus), *Senile incipient cataract* (956 kasus) dan *Complicated*

cataract (483 kasus). Jika ketiga kasus dijumlahkan, kasus katarak menempati urutan pertama sebesar 3.654 (19%), sedangkan jumlah kasus baru sebesar 19.552.

Katarak merupakan kondisi lensa mata keruh yang mengakibatkan terhambatnya cahaya masuk ke dalam bola mata, sehingga penglihatan menjadi kabur dan dapat menyebabkan kebutaan. Kekeruhan lensa mata dapat terjadi pada semua kelompok usia. Proses degenerasi merupakan penyebab katarak tersering, disamping faktor risiko lainnya, seperti paparan ultraviolet, penggunaan obat steroid dalam waktu lama, riwayat diabetes melitus, trauma mata, merokok dan lain-lain. Katarak masih merupakan penyebab utama kebutaan di Indonesia (Kepmenkes 2018). Menurut Aprilia (2020), terjadinya katarak diduga disebabkan oleh faktor intrinsik (dari dalam) dan ekstrinsik (dari luar). Faktor intrinsik meliputi jenis kelamin dan usia (Tamansa, Saerang, and M. Rares 2016), sedangkan faktor ekstrinsik meliputi gaya hidup, kekurangan nutrisi, pemakaian obat, sinar matahari dan lain-lain (Aprilia 2020).

Salah satu faktor risiko katarak adalah faktor usia. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2022), angka harapan hidup manusia Indonesia tahun 2021 adalah 73,5 tahun (BPS 2022 2020). Orang-orang yang berusia 50 tahun dan lebih merupakan kelompok usia di mana gangguan penglihatan dan kebutaan banyak terjadi. Walaupun jumlah kelompok usia ini hanya 20% dari populasi dunia, sekitar 65% dari penderita gangguan penglihatan dan 82% dari orang-orang buta terjadi pada usia 50 tahun atau lebih (Kepmenkes 2018). Maka semakin tinggi angka harapan hidup, semakin tinggi kemungkinan terjadinya katarak. Oleh karena itu, penelitian ini akan meramalkan seberapa tinggi kemungkinan terjadinya katarak.

Selain faktor jenis kelamin dan usia, juga terdapat hubungan antara jenis pekerjaan di luar rumah dengan terjadinya katarak (Aprilia 2020). Berdasarkan jenis aktivitas fisik seseorang juga berpengaruh terhadap terjadinya katarak, aktivitas fisik tingkat sedang hingga berat yang dilakukan secara teratur (paling tidak 30 menit tiap hari selama 3 sampai 5 hari per minggu) dapat menurunkan risiko terjangkit katarak, aktivitas fisik tingkat ringan dan tingkat berlebih hingga melelahkan dapat meningkatkan risiko terjangkitnya katarak (Fildzah et al. 2021)

Di samping itu, nilai kaim dari BPJS atas tindakan operasi untuk kasus katarak dalam kategori cukup bagus, tentu saja diperlukan prediksi atau peramalan, seberapa banyak kasus katarak pada tahun-tahun mendatang. Dengan mendapatkan hasil prediksi tersebut, fasilitas pelayanan kesehatan dapat mempersiapkan sarana dan prasarannya, mulai dari alat medis habis pakai, sumber daya manusia yang dibutuhkan, hingga perhitungan biaya operasional dan profit yang didapatkan. Terlebih lagi bagi RS. Mata Undaan, hasil prediksi kasus katarak ini juga menjadi dasar untuk meningkatkan mutu pelayanannya, sehingga visi menjadi rumah sakit pilihan utama dalam pelayanan kesehatan mata dapat terwujud.

Kecenderungan untuk mendapatkan *income* yang lebih, dapat diperoleh relatif lebih cepat dan mudah bagi rumah sakit adalah dengan penatalaksanaan katarak. Rata-rata penanganan kasus katarak tanpa penyulit atau komplikasi dengan operasi menggunakan teknik ECCE, Phacoemulsifikasi maupun SICS adalah 20 (dua puluh) menit. Hal ini relatif lebih singkat dibandingkan operasi dengan kasus yang lain.

Hasil prediksi jumlah kasus katarak ini setidaknya dapat dijadikan sebagai referensi asumsi dalam persiapan penyediaan sumber daya manusia, belanja

pemenuhan alat operasi, alat medis habis pakai (AMHP), alat kesehatan lain dan sumber daya lainnya, bahkan termasuk secara finansial dapat diprediksi seberapa besar *income* yang diperoleh. Di samping itu, data kasus katarak dalam penelitian dikumpulkan dalam kurun waktu 11 (sebelas) tahun, maka hasil prediksi ini dikategorikan sebagai *long-term forecast* yang membawa dampak pada perencanaan strategis (Montgomery, Douglas C. Jennings, Cheryl L. Kulahci 2015). Diharapkan dengan penelitian ini dapat dihasilkan perbandingan tingkat akurasi antara metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan *Fuzzy Time Series* dengan model Chen yang menggunakan data kasus katarak di RS. Mata Undaan sejak bulan Januari 2012 – Desember 2023.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dalam memprediksi atau meramalkan jumlah kasus katarak di RS. Mata Undaan?
2. Bagaimana penerapan metode *Fuzzy Time Series* dengan model Chen dalam memprediksi atau meramalkan jumlah kasus katarak di RS. Mata Undaan?
3. Bagaimana hasil prediksi atau peramalan jumlah kasus katarak pada 5 (lima) tahun mendatang terhitung sejak 2024 di RS. Mata Undaan berdasarkan data yang tersedia dengan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan *Fuzzy Time Series* model Chen?
4. Bagaimana perbandingan tingkat akurasi hasil prediksi atau peramalan jumlah kasus katarak di RS. Mata Undaan antara menggunakan metode ARIMA

(*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan metode *Fuzzy Time Series* dengan model Chen?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran umum dari hasil prediksi atau peramalan jumlah pasien dengan diagnosis katarak pada tahun 2024 di RS. Mata Undaan berdasarkan data sejak bulan Januari 2012 – Desember 2023 dengan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan *Fuzzy Time Series* model Chen.

2. Tujuan Khusus

- a. Menerapkan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dalam memprediksi atau meramalkan jumlah kasus katarak di RS. Mata Undaan.
- b. Menerapkan metode *Fuzzy Time Series* dengan model Chen dalam memprediksi atau meramalkan jumlah kasus katarak di RS. Mata Undaan.
- c. Mendapatkan hasil prediksi atau peramalan jumlah kasus katarak pada 5 (lima) tahun mendatang sejak 2024 di RS. Mata Undaan dengan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan *Fuzzy Time Series* model Chen.
- d. Menganalisis tingkat akurasi hasil prediksi atau peramalan jumlah kasus katarak di RS. Mata Undaan antara menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan metode *Fuzzy Time Series* dengan model Chen.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi satu informasi atau acuan referensi ilmiah mengenai analisis prediksi dengan menerapkan metode ARIMA dan *Fuzzy Time Series* dengan model Chen.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan bahan evaluasi dalam menentukan perencanaan penyediaan sumber daya manusia (SDM), pengadaan sarana peralatan operasi katarak, sarana peralatan penunjang diagnosis katarak, sarana peralatan medis habis pakai diagnosis katarak, serta prasarana yang diperlukan di Instalasi Rawat Jalan maupun Instalasi Rawat Inap.

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Judul	Variabel	Metode	Hasil penelitian
1	DwiAprilia (2017)	Penerapan Metode <i>Forecast Exponential Smoothing</i> pada Jumlah Pasien Puskesmas	Variabel dependen: jumlah kunjungan pasien Variabel independen: waktu per bulan	Metode <i>Forecast Exponential Smoothing</i>	Akurasi metode <i>Forecast Exponential Smoothing</i> dipengaruhi oleh jumlah data dan pola data yang digunakan
Metode, variabel dan lokasi penelitian berbeda					
2	Susilowati, Wellie Sulistijanti (2018)	Perbandingan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Inap (Studi Kasus:	jumlah kunjungan pasien rawat inap di Puskesmas Geyer satu pada bulan Januari 2013 sampai bulan Agustus 2017.	• Metode Fuzzy Time Series • Metode Box-Jenkins	Hasil pengukuran metode <i>Fuzzy Time Series</i> lebih baik dalam meramalkan kunjungan rawat inap jika dibandingkan

No	Peneliti	Judul	Variabel	Metode	Hasil penelitian
		Puskesmas Geyer Satu)			dengan metode ARIMA
Data yang digunakan dan lokasi penelitian berbeda					
3	Roro Kushartanti, Maulina Latifah (2020)	<i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i> Sebagai Model Peramalan Kasus Demam Berdarah Dengue	Data kasus DBD di Puskesmas Rowomarto, tahun 2016, 2017 dan 2019	Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)	Metode ARIMA sangat sesuai dan layak digunakan dalam meramalkan kasus DBD
Metode, variabel dan lokasi penelitian berbeda					
4	Nanta Sigit, Arief Setiyoargo (2020)	Analisis Peramalan Jumlah Penderita Hipertensi Pada Lansia Di Kabupaten Malang Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, penderita hipertensi tahun 2014-2019.	Metode Arima Box-Jenkins	Metode ARIMA (1,0,1) sangat sesuai dan layak digunakan dalam meramalkan kasus Hipertensi
Metode, variabel dan lokasi penelitian berbeda					
5	Jafridin, Maizatul Akhmar; Nur Fatihah Fauzi, Rohana Alias, Huda Zuhrah Ab Halim, Nurizatul Syarfinas Ahmad Bakhtiar, Nur Izzati Khairudin, Nor Hayati Shafii (2021)	<i>A Comparison of Fuzzy Time Series and ARIMA to Forecast Tourist Arrivals to Homestay in Pahang</i>	• <i>The number of domestic tourists who used homestays in Pahang Malaysia</i> • Fuzzy Time Series • ARIMA • MAPE (<i>mean absolute percentage error</i>) • MSE (<i>mean square error</i>)	• Fuzzy Time Series • ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>)	The fuzzy time series is good for predicting visitor arrivals as it gives a small MSE and MAPE values of 2192305.89 and 11.92256 respectively
Lokasi dan data penelitian berbeda					

No	Peneliti	Judul	Variabel	Metode	Hasil penelitian
6	Gumgum Darmawan, Dedi Rosadi, Budi Nurani Ruchjana, Resa Septiani Pontoh (2022)	<i>Forecasting COVID-19 In Indonesia With Various Time Series Models</i>	Covid-19 data diskrit Jumlah data meliputi, jumlah penderita Covid-19, (terkonfirmasi, sembuh, meninggal) yang dikeluarkan oleh Pemerintah	1. Singular Spectrum Analysis (RSSA) Model 2. Fuzzy Time Series Model. 3. GARMA (Generalized Autoregressive Moving Average) Model 4. Model of Bayesian Time Series 5. Exponential Smoothing Mode	Metode peramalan yang terbaik untuk kasus data yang terkonfirmasi adalah Model Bayesian
Data penelitian berbeda					
7	Marria Tesalonika Siregar, Gusti Made Arya Sasmita, Gusti Agung Ayu Putri (2022)	Perbandingan Analisis Metode Peramalan Jumlah Kasus Penyakit Menular di Kota Bandung (Studi Kasus: Dinas Kesehatan Kota Bandung)	Data jumlah kasus penyakit menular dari tahun 2010-2020 dengan banyak data 33 data dari Dinas Kesehatan Kota Bandung	1. regresi linier sederhana 2. single moving average, 3. support vector regression	Metode peramalan (<i>forecasting</i>) yang baik digunakan dalam studi kasus ini adalah Regresi linier sederhana dan support vector regression
Data dan metode penelitian berbeda					
8	Arif Ikhsanudin, Kartika Imam Santoso, Sugeng Wahyudion (2022)	Metode Fuzzy Time Series Model Chen Untuk Memprediksi Jumlah Kasus Aktif COVID-19 Di Indonesai,	Pengumpulan data statistik COVID-19 yang valid dan kredibel dari situs pemerintah Indonesia (data.covid19.go.id) serta Kawal COVID19	Fuzzy Time Series Model Chen	Fuzzy Time Series Model Chen termasuk dalam kategori peramalan sangat baik dengan rasio kesalahan MAPE sebesar 3,53%
Data dan lokasi penelitian berbeda					
9	Imalin S, V. Anithakumari, V. M.	A Comparative Study on Fuzzy Time Series	• the coal production data	• Fuzzy Time Series Forecasting	The fuzzy time series method, are supposed

No	Peneliti	Judul	Variabel	Metode	Hasil penelitian
	Arul Flower Mary (2023)	Forecasting and Autoregressive Integrated Moving Average Models	• Fuzzy Time Series Forecasting • Autoregressive Integrated Moving Average Models • Mean Absolute Error (MAE)	• Autoregressive Integrated Moving Average Models	to have more accuracy rate than time series model
Data dan lokasi penelitian berbeda					