

Original Article

Penerapan Metode Eksponential Smoothing Dalam Memprediksi Hasil Pencapaian Kinerja Pelayanan Perangkat Daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau

Windy Ayu Pratiwi¹, Muhammad Marizal²

^{1,2} Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
m.marizal@uin-suska.ac.id

Received: 20 July 2022

Revised: 5 August 2022

Accepted: 30 August 2022

Published: 31 August 2022

Abstrak - Kerja Praktek dilaksanakan di Dinas Pendidikan Provinsi Riau Jalan Cut Nyak Dien No.3 Pekanbaru. Laporan Kerja Praktek ini membahas tentang peramalan (forecasting) Hasil Pencapaian Kinerja Pelayanan Perangkat Daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau dengan menggunakan metode Exponential Smoothing. Data yang di gunakan adalah data hasil peramalan pencapaian kinerja pelayanan perangkat daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau Tahun 2004 -2021 dengan jumlah yang naik turun setiap tahunnya untuk setiap indikator. Yaitu sebesar 9,12471 tahun untuk indikator A menggunakan metode Double Eksponential Smoothing dengan hasil MAPE 0,202400%, 14,2453 tahun untuk indikator B menggunakan metode Double Eksponential Smoothing dengan hasil MAPE 0,858204%, 85,5214% untuk indikator C menggunakan metode Single Eksponential Smoothing dengan hasil MAPE 1,10702%, dan 97,0603% untuk indikator D menggunakan metode Double Eksponential Smoothing dengan hasil MAPE 0,269980%

Kata kunci - Dinas Pendidikan, Eksponensial Smoothing, Hasil Pencapaian kinerja

1. Pendahuluan

Di era digital seperti saat ini, pendidikan merupakan salah satu hal yang penting, karena pendidikan merupakan aspek yang paling penting dalam membangun wawasan, karakter yang berguna untuk meningkatkan sumber daya manusia. Oleh karena itu, pendidikan merupakan salah satu hal yang diperhatikan pemerintah untuk mencapai tujuan negara yang tercantum dalam alinea ke-4 pembukaan UUD 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Berbicara mengenai pendidikan dan peningkatan mutu pendidikan, Diperlukan sebuah komitmen dari berbagai lapisan masyarakat. Sesuai Peraturan Daerah Nomor 12 Tahun 2008, Dinas Pendidikan sebagai institusi yang berwenang dalam mengelola dan melaksanakan pendidikan menyusun rencana kinerja seiring dengan agenda dan kebijakan anggaran setiap tahunnya baik dalam APBN maupun dalam non APBD, merupakan komitmen bagi institusi ini untuk mencapai berbagai tujuan dan sasaran yang dirumuskan sebagai bentuk pertanggung jawaban dan akuntabilitas organisasi. Dalam hal ini, pemerintah dibantu oleh Dinas Pendidikan yang merupakan unsur pelaksana otonomi daerah dalam urusan pendidikan. Terkhususnya Dinas Pendidikan Provinsi Riau yang memiliki tugas pokok membantu gubernur melaksanakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah dan tugas pembantuan yang ditugaskan kepada daerah. [1].

Struktur organisasi Dinas Pendidikan Provinsi Riau, terdapat beberapa kedudukan dan jabatan yang memiliki tugas dan fungsi yang berbeda masing-masingnya. Salah satunya yaitu sub bagian perencanaan program, sub bagian perencanaan program mempunyai tugas pokok melaksanakan pengumpulan, analisa dan penyajian data statistik, penyiapan bahan perumusan program dan rencana kerja serta penyusunan laporan dinas. Rencana kerja yang dimaksud disini adalah rencana strategis yang disusun dalam bentuk dokumen perencanaan jangka menengah (5 tahun) yang memuat visi, misi, tujuan, strategi, kebijakan, program, dan kegiatan pembangunan sesuai dengan tugas dan fungsi Satuan Kerja Perangkat Daerah, yang disusun dengan menyesuaikan kepada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) dan bersifat indikatif. Salah satu tujuan penyusunan Rencana Strategis yaitu merumuskan strategi & arah kebijakan Jangka Menengah perangkat daerah guna mencapai target kinerja program

prioritas RPJMD yang menjadi tugas dan fungsi perangkat daerah. Untuk melihat capaian kinerja pelayanan perangkat daerah Dalam rencana strategis terdapat beberapa indikator dalam rencana strategis (renstra) yaitu diantaranya rata-rata lama sekolah, harapan lama sekolah, APM SMA/ sederajat dan persentase guru yang berkualifikasi SI/ D-IV. [2]

Untuk menentukan target kinerja program prioritas kedepannya. Diperlukan melakukan perhitungan yang tepat agar tidak terjadi kesalahan atau pun penyimpangan. Untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan salah satu metode statistika seperti forecasting (peramalan). *Forecasting* atau peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang paling mungkin terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu agar kesalahannya dapat diperkecil. [3]. Berdasarkan penelitian [4] membahas mengenai pengukuran kinerja metode peramalan tipe *exponential smoothing* dalam parameter terbaiknya. Hasil peramalan yang dapat disimpulkan adalah metode *double exponential smoothing* dengan *damped trend* menunjukkan paling baik kinerjanya dibandingkan tipe *exponential smoothing* lainnya dengan $MAD = 117.28$, $MAPE = 0.840$ dan $RMSE = 186.07$.

Menurut penelitian [5] membahas mengenai implementasi sistem akuntabilitas kinerja instansi pemerintah (sakip) pada satuan kerja perangkat daerah (skpd) di lingkungan pemerintah kota Palembang. Kesimpulan nya adalah Pada evaluasi implementasi SAKIP di Kota Palembang terbentuk 6 (enam) kelas implementasi yaitu kelas Buruk, Sangat Kurang Baik, Kurang Baik, Cukup Baik, Baik dan Sangat Baik dengan jumlah kelas frekuensi terbesar adalah pada kelas kurang baik yaitu 13 SKPD bahkan ada 3 SKPD yang berada pada kelas buruk. Hal ini dapat diartikan bahwa secara umum pencapaian tingkat implementasi SAKIP pada LAKIP SKPD Kota Palembang berada tingkat klasifikasi kurang baik sehingga sangat memerlukan asistensi dalam penyusunan LAKIP oleh BPKP. Hasil sintesa wawancara diketahui beberapa kendala yang dihadapi dalam penyusunan LAKIP SKPD antara lain lemahnya fungsi pengawasan dan monitoring oleh Inspektorat Kabupaten dan tidak adanya reviu LAKIP sehingga tidak dapat mendeteksi LAKIP SKPD yang belum sesuai dengan pedoman LAN. Terbatasnya alokasi anggaran untuk pelaporan dan penyusunan laporan kinerja instansi, kurangnya komitmen pimpinan instansi tentang pelaksanaan SAKIP, rendahnya kualitas dan kuantitas Sumber Daya Manusia yang membidangi pelaporan dan penyusunan LAKIP, dan lemahnya koordinasi antar bidang pada masing-masing SKPD juga menjadi faktor-faktor yang menyebabkan masih rendahnya kualitas LAKIP SKPD di Kota Palembang.

Menurut penelitian [6] membahas mengenai respon masyarakat terhadap kinerja pelayanan publik Pemerintah Kecamatan Pinogaluman Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. Aspek responsibilitas aparat atas kinerja pelayanan publik sudah maksimal dimana segala persyaratan administrasi dan proses pelayanan sudah sesuai dengan standarisasi pelayanan serta peraturan perundang-undangan yang berlaku. Aspek akuntabilitas atas kinerja pelayanan publik suatu hal yang harus dilakukan karena merupakan tanggung jawab aparat pemberi layanan, dimana pemerintah dalam hal ini aparat kecamatan selalu bertanggung jawab dan lebih mementingkan kepentingan umum disbanding kepentingan pribadi atau golongan.

Menurut penelitian [7] membahas mengenai akuntabilitas dan transparansi publik: bagaimana pengaruh terhadap kinerja satuan perangkat daerah di kabupaten sumedang Pemerintah daerah setiap tahunnya menyusun rencana pembangunan daerah yang termuat dalam Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah, Dengan demikian keseluruhan aparat yang dimiliki dinas, senantiasa dituntut untuk mengembangkan kemampuan dan pengetahuan, sebagai modal dalam melaksanakan fungsi pemerintahan dan pelayanan masyarakat, proses penyelenggaraan pelayanan publik, tidak lagi sekadar sebagai kebutuhan, namun sudah menjadi keharusan bagi lembaga publik, hal itu merupakan wujud dari kesadaran moral yang perlu diperhatikan bilamana aktivitas pelayanan dipandang sebagai bentuk interaksi antara kewajiban dan kewenangan organisasi Dinas Dukung sebagai pelayanan bagi masyarakat yang membutuhkan jasa layanan sipil.

Berdasarkan penelitian [8] membahas mengenai Hasil pengujian hipotesis Pengelolaan Keuangan Daerah menunjukkan nilai t hitung sebesar 1.394 dengan taraf signifikansi 0.169. Taraf signifikansi tersebut lebih besar dari 0.05. Dengan demikian dapat berarti bahwa hipotesis H1 Pengelolaan Keuangan Daerah tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap Kinerja Pemerintah Daerah.

Menurut [9] membahas mengenai Perbandingan Metode *Double Exponential Smoothing* Dan *Triple Exponential Smoothing* Dalam Parameter Tingkat Error *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Means Absolute Deviation* (MAD). Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan Hasil peramalan menggunakan data migrasi tahun 2018 pada metode *Double Exponential Exponential Smoothing* memiliki hasil terbaik pada nilai $\alpha = 0,1$ dengan jumlah error terkecil (MAD) sebesar 453.6447 dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 17.2785%. Sedangkan metode *Triple Exponential Smoothing* memiliki hasil terbaik pada nilai $\alpha = 0,1$ dengan jumlah error terkecil (MAD) sebesar 467.3268 dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 17.8882%. Peramalan menggunakan data jumlah migrasi masuk Kota Samarinda dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan nilai error terkecil dibandingkan metode *Triple Exponential Smoothing*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Metode terbaik untuk meramalkan menggunakan data jumlah migrasi masuk Kota Samarinda adalah metode *Double Exponential Smoothing*. Metode *exponential smoothing* merupakan salah satu proses ramalan yang digunakan sebagai metode dalam *forecast* pencapaian hasil kinerja pelayanan perangkat daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau yang mampu memperkirakan data setepat mungkin, atau perkiraan yang mempunyai kesalahan sekecil mungkin. Sehingga berdasarkan pemaparan diatas penulis tertarik untuk mengambil judul laporan ini yaitu "Penerapan Metode *Eksponential Smoothing* Dalam Memprediksi Hasil Pencapaian Kinerja Pelayanan Perangkat Daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau "

2. Landasan Teori

2.1. Pelayanan Perangkat Daerah

Dalam penyelenggaraan pemerintahan daerah, kepala daerah dibantu oleh perangkat daerah yang terdiri dari unsur staf yang membantu penyusunan kebijakan dan koordinasi, diwadahi dalam sekretariat, unsur pengawas yang diwadahi dalam bentuk inspektorat, unsur perencana yang diwadahi dalam bentuk badan, unsur pendukung tugas kepala daerah dalam penyusunan dan pelaksanaan kebijakan daerah yang bersifat spesifik, diwadahi dalam lembaga teknis daerah, serta unsur pelaksana urusan daerah yang diwadahi dalam dinas daerah. Dasar utama penyusunan perangkat daerah dalam bentuk suatu organisasi adalah adanya urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah, yang terdiri dari urusan wajib dan urusan pilihan, namun tidak berarti bahwa setiap penanganan urusan pemerintahan harus dibentuk ke dalam organisasi tersendiri.

2.2. Kinerja Pelayanan Perangkat Daerah

Pendidikan memiliki peranan yang sangat strategis dalam pembangunan untuk mencapai Misi Gubernur dibidang pendidikan yaitu mewujudkan sumber daya manusia yang beriman,berkualitas dan berdaya saing global melalui pembangunan manusia seutuhnya. Karena melihat pentingnya dalam pembangunan Dinas Pendidikan Provinsi Riau telah melakukan berbagai upaya untuk terus menerus meningkatkan pelayanan pendidikan yang berkualitas dan menjangkau semua lapisan masyarakat. Berikut.

Kinerja Pelayanan Perangkat Daerah Bagian ini menunjukkan tingkat capaian kinerja Perangkat Daerah berdasarkan sasaran/target Renstra Perangkat Daerah periode sebelumnya, menurut SPM untuk urusan wajib, dan/atau indikator kinerja pelayanan Perangkat Daerah dan/atau indikator lainnya seperti MDG's atau indikator yang telah diratifikasi oleh pemerintah.

Adapun indikator dari kinerja pelayanan perangkat daerah yaitu :

a. Angka Rata- Rata Lama Sekolah

Rata-rata lama sekolah (RLS) adalah rata- rata jumlah tahun yang telah diselsaikan oleh penduduk pada seluruh jenjang pendidikan formal yang pernah dijalani. RLS dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pendidikan masyarakat dalam suatu wilayah. RLS Provinsi Riau pada tahun 2004 sebesar 8.01 tahun. Artinya, secara rata-rata penduduk Provinsi Riau yang berusia 25 tahun ke atas telah menempuh pendidikan selama 8.01 tahun atau menamatkan pada kelas VIII. [10]

Berikut rumus untuk menghitung rata-rata lama sekolah:

$$RLS = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

Sumber : sirusa.bps.go.id

Dimana :

RLS = Rata-rata lama sekolah penduduk usia 25 tahun ke atas

x_i = Lama sekolah penduduk ke- i yang berusia 25 tahun

n = Jumlah penduduk usia 25 tahun ke atas

b. Angka Harapan Lama Sekolah (HLS)

Menurut [11] harapan lama sekolah didefinisikan sebagai lamanya sekolah (dalam tahun) yang diharapkan akan dirasakan oleh anak pada umur tertentu dimasa mendatang. Angka HLS menunjukkan peluang anak usia 7 tahun ke atas untuk mengenyam pendidikan formal pada waktu tertentu. HLS Indonesia pada tahun 2004 sebesar 10.88 tahun. Artinya, secara rata-rata anak usia 7 tahun yang masuk jenjang pendidikan formal pada tahun 2004 memiliki peluang untuk bersekolah selama 10.88 tahun atau kurang dari sma kelas 11. Berikut rumus untuk menghitung rata-rata lama sekolah:

$$HLS_a^t = FK \times \sum_{i=a}^n \frac{E_i^t}{P_i^t} \quad (2)$$

Sumber : sirusa.bps.go.id

dimana:

HLS_a^t = Harapan Lama Sekolah pada umur a di tahun t

E_i^t = Jumlah penduduk usia i yang bersekolah pada tahun t

i = Usia (a, a + 1, ..., n)

FK = Faktor koreksi

c. Angka Partisipasi Mutu (APM)

Angka Partisipasi Murni (APM) adalah persentase jumlah anak pada kelompok usia sekolah tertentu yang sedang bersekolah pada jenjang pendidikan yang sesuai dengan usianya terhadap jumlah seluruh anak pada kelompok usia sekolah yang

bersangkutan. Angka Partisipasi Murni berguna untuk mengukur daya serap sistem pendidikan terhadap sistem penduduk usia sekolah. Angka Partisipasi Kasar digunakan untuk menunjukkan tingkat partisipasi penduduk secara umum pada suatu tingkat pendidikan serta untuk mengetahui sejumlah banyak penduduk usia sekolah yang sudah memanfaatkan fasilitas pendidikan di suatu jenjang pendidikan tertentu tanpa seberapa usianya, maka Angka Partisipasi Murni mengukur proporsi anak yang bersekolah tepat waktu.[11]

APM dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$APM = \frac{\text{jumlah siswa SMA sederajat usia 16-18 tahun}}{\text{jumlah penduduk usia 16-18 tahun}} 100\% \quad (3)$$

Sumber : sirusa.bps.go.id

d. Persentase Guru SMK/ SMA Berkualifikasi S1 / D-IV (%)

Kualifikasi didefinisikan sebagai keahlian yang dibutuhkan untuk melaksanakan sesuatu, atau menduduki suatu jabatan tertentu. Dalam definisi yang lain, kualifikasi berarti sebagai hal-hal yang menjadi syarat baik secara akademis serta teknis untuk mengisi jenjang kerja. Adanya kualifikasi akan mendorong seseorang untuk mempunyai suatu keahlian atau kecakapan secara khusus. Kualifikasi di dalam dunia pendidikan dimengerti sebagai keahlian atau kecakapan khusus di bidang pendidikan. Keahlian ini adalah sebagai pengajar mata pelajaran, sebagai administrasi pendidikan dan lain sebagainya.

Kualifikasi guru terkadang bisa dilihat dari segi lulusannya. Kualifikasi untuk guru akan berbeda contohnya untuk guru SD, guru SMP atau guru SMA. Tentu berbeda sesuai dengan jenjang dan tingkatan. Demikian juga untuk guru yang mengajar di bangku kuliah maka akan dibutuhkan kualifikasi yang juga berbeda. Meningkatnya Persentase kualifikasi guru dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kualifikasi Guru} = \frac{\text{Jumlah Guru Berkualifikasi S1 jenjang tertentu}}{\text{jumlah seluruh guru pada jenjang tertentu}} \times 100\% \quad (4)$$

Sumber: (renstra, 2020)

Persentase guru berkualifikasi S1 adalah merupakan salah satu indikator kinerja dari sasaran strategis meningkatnya mutu pendidikan. Adapun capaian pada masing-masing jenjang dijelaskan sebagai berikut:

Untuk memberikan layanan dalam peningkatan kualifikasi akademik bagi Guru SMA/SMK diperlukan peran serta pemerintah dan pemerintah provinsi dalam pemberian bantuan studi peningkatan kualifikasi akademik bagi guru yang sedang melanjutkan studi ke jenjang S1 atau D-4

2.3 Definisi Peramalan (Forecasting)

Menurut Ir. Soeparo w, pengertian dari forecasting atau peramalan memiliki makna yang lebih luas dan komprehensif cakupannya dari pada pengertian prediksi atau ramalan yang kita pikirkan. Istilah *forecasting* pada beberapa buku referensi diterjemahkan menjadi “prediksi” atau “ramalan”. Menurut webster’s new collagiate dictionary (1981), pengertian *forecasting* adalah “to calculate some future event or condition as a result of rational study and analisis of avaiable pertinent data. Yang artinya untuk menghitung beberapa peristiwa atau kondisi di masa depan sebagai hasil studi rasional dan analisis data terkait yang tersedia. Peramalan merupakan suatu proses untuk memperkirakan secara sistematis hal yang mungkin terjadi dimasa mendatang berdasarkan dari informasi (data) dari masa lalu dan saat ini agar kesalahannya atau eror (selisih antara apa yang terjadi dengan hasil perkiraan) Dapat diperkecil. Dengan kata lain peramalan adalah usaha memperkirakan perubahan [3]

Banyak sekali metode yang dapat digunakan untuk peramalan (*forecasting*). Untuk menentukan metode apa yang digunakan dalam peramalan salah satu faktor terpentingnya adalah menentukan pola data historis. Pola data historis memiliki beberapa jenis yaitu pola data trend, siklus, variasi musiman dan stasioner. Untuk pola data historis trend ada beberapa metode yang dapat digunakan salah satunya metode permulusan (*exponential smoothing*).

Beberapa metode permulusan yang sering digunakan yaitu : metode permulusan tunggal (*Single Expoential Smoothing*), metode permulusan ganda (*double exponential smoothing*), metode permulusan tripel atau winter (*tripel exponential smoothing*).

2.4 Relasi Antara Peramalan (Forecasting) dengan Rencana

Peramalan atau *forecasting* merupakan suatu perkiraan yang digunakan untuk memperkirakan atau meramalkan sesuatu dimasa depan dan memperkirakan yang dilakukan akan terjadi, tetapi belum tentu dilaksanakan dimasa depan karena masih hanya sebatas perkiraan. Sedangkan rencana adalah menentukan sebuah rencana dan akan dilaksanakan dimasa yang akan datang.

Misalnya *forecast* atau ramalan permintaan konsumen akan suatu barang 10.000 unit pada tahun yang akan datang. Perusahaan belum tentu mampu melayani. Mungkin kapasitas maksimum perusahaan hanya bisa 8000 unit. Untuk membuat rencana penjualan, suatu perusahaan harus mempertimbangkan kapasitas, fasilitas, elastisitas, harga, peramalan permintaan konsumen, dan sebagainya. [12]

2.5 Kegunaan Pemilihan Metode Peramalan

Pemilihan yang tepat dalam menentukan metode yang digunakan sangat besar manfaatnya, apabila dikaitkan dengan data dan informasi yang dimiliki. Apabila dari data yang lalu diketahui adanya pola trend, maka untuk peramalan satu tahun kedepan sebaiknya digunakan metode permulusan. Sedangkan apabila data yang lalu diketahui memiliki pola hubungan dengan variabel-variabel yang saling mempengaruhi, maka sebaiknya digunakan metode sebab akibat atau korelasi.

Metode peramalan berguna untuk menentukan ramalan atau perkiraan kebutuhan dari produk yang dibuat yang dinyatakan dalam kuantitas produk sebagai fungsi dari waktu atau berguna untuk memperkirakan sebuah data atau nilai dimasa mendatang. Disinilah peramalan akan membantu dalam mengambil keputusan dalam mengurangi ketidakpastian dalam menentukan perencanaan. Metode peramalan dilakukan dengan sistematis dan pragmatis, sehingga dapat memberikan cara pemikiran dan pengerjaan yang sistematis dan pragmatis.

2.6 Jenis-jenis Peramalan

Pada umumnya peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya, yaitu:

Dilihat dari sifat penyusunannya

- a. Peramalan subjektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya.
- b. Peramalan objektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut.

Dilihat dari jangka waktu ramalan

- a. Peramalan jangka panjang, yaitu yang mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan. Misalnya, peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas dan perencanaan untuk kegiatan litbang.
- b. Peramalan jangka menengah, yaitu mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.
- c. Peramalan jangka pendek, yaitu mencakup jangka waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan karyawan.

Berdasarkan jenis data ramalan yang disusun, maka peramalan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

- a. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya. Biasanya peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan, seperti pendapat salesman, pendapat sales manajer pendapat para ahli dan survey konsumen.
- b. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data penjualan pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Penggunaan metode yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda pula.

Dilihat dari fungsi dan perencanaan operasi di masa depan

- a. Peramalan ekonomi (*economic forecast*), peramalan ini menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
- b. Peramalan teknologi (*technological forecast*), peramalan ini memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan yang baru.
- c. Peramalan permintaan (*demand forecast*), adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

2.7 Pola Hasil Peramalan

- a. Pola Horizontal Stasioner

Pada pola horizontal stasioner ini terjadi apabila nilai dari data bergerak di sekitar nilai rata-rata yang konstan, untuk itu deret seperti ini adalah stasioner terhadap nilai rata-ratanya.

- b. Pola Musiman

Pola musiman merupakan pola berulang dalam jangka pendek (setahun atau kurang dari setahun). Disebut sebagai pola musiman karena permintaan ini biasanya dipengaruhi oleh musim, sehingga interval pengulangan data biasanya satu tahun. Metode

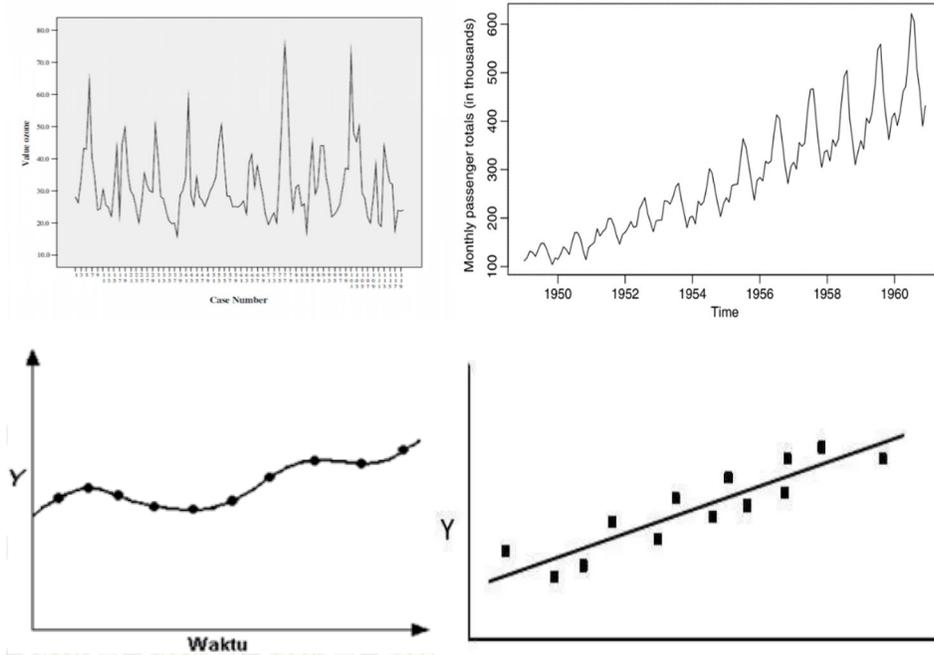
peramalan yang cocok untuk model musiman meliputi metode rata-rata bergerak, metode arima.

c. Pola siklis (siklus)

Pola siklis merupakan fluktuasi seperti gelombang disekitar trend, pola siklus mirip dengan pola musiman hanya saja pola siklis berulang dalam jangka panjang. Metode yang sesuai dengan pola siklis adalah metode *moving average*, model ARIMA, metode autoregressive, dan metode *eksponensial smoothing*.

d. Pola Trend

Pola trend merupakan kecenderungan jangka panjang suatu variabel time series digambarkan sebagai garis atau kurva yang halus yang menunjukkan kecenderungan umum (naik atau turun). Bila data berpola trend, maka metode peramalan yang sesuai adalah metode regresi linier, *Exponential Smoothing*, atau *Double Exponential Smoothing*.



2.8 Metode Pemulusan (Smoothing)

Metode Pemulusan (*smoothing*) adalah mengambil rata-rata dari nilai- nilai pada beberapa tahun untuk menaksir nilai pada tahun yang akan datang. Metode *smoothing* memiliki dua teknik yaitu metode perataan dan metode *exponential smoothing*.

2.9 Metode Exponential Smoothing

Pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*) adalah metode peramalan adalah metode peramalan yang didasarkan pada peramalan rata-rata bergerak. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, dimana data-data terbaru memiliki bobot yang lebih besar. Hal ini dikarenakan data yang terbaru dianggap lebih relevan sehingga diberikan bobot yang lebih besar.

Tiga metode *exponential smoothing* yaitu metode pemulusan tunggal (*Single Exponential Smoothing*), metode pemulusan ganda (*Double Exponential Smoothing*), serta metode pemulusan tripel (*Triple Exponential smoothing*). Tujuan dari metode ini adalah untuk meminimumkan kesalahan ramalan yang biasanya diukur dengan *Mean Absolute Percentace Error (MAPE)*.

1. Single Exponential Smoothing

Single Eksponensial Smoothing ini merupakan suatu metode pemulusan yang lebih cocok untuk meramalkan hal-hal yang fruktasi secara acak atau sesuatu yang tidak teratur. Metode ini dipakai dalam peramalan jangka pendek umumnya hanya untuk satu bulan kedepan. Model ini mengasumsikan data berfluktuasi sekitar nilai rata-rata yang tetap, tanpa adanya trend atau pola pertumbuhan yang konsisten. Berikut adalah rumus untuk metode *Single Eksponensial Smoothing*: (Mutiarani, Fikha. 2022)

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(Y_t - F_t) \tag{5}$$

Dimana:

F_{t+1} = perkiraan baru (untuk periode waktu t+1)
 F_t = Ramalan sebelumnya (untuk periode waktu t)
 α = konstanta perataan
 Y_t = permintaan aktual periode sebelumnya

2. Double Exponential Smoothing

Double eksponential smoothing merupakan jenis peramalan yang dilakukan apabila pada data terdapat adanya trend atau perubahan yang konsisten pada data yang telah diperoleh. Yang dimaksud dengan trend disini adalah estimasi yang diramalkan dari pertumbuhan rata-rata pada masing-masing akhir periode. Berikut rumus dari *double exponential smoothing*. [13]

$$L_t = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}), \quad (6)$$

$$T_t = \beta * (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1}, \quad (7)$$

$$F_{t+1} = L_t + T_t \quad (8)$$

Dengan :

L_t = estimasi level dari rangkaian data periode t;
 Y_t = nilai aktual pada periode sebelumnya
 T_t = estimasi trend sebelumnya pada periode ke t
 α = konstanta perataan
 β = konstanta pemulusan
 F_{t+m} = hasil peramalan ke-m
M = jumlah periode ke muka yang akan diramalkan

3. Tripel Eksponential Smoothing

Model ini digunakan ketika terdapat unsur trend dan perilaku musiman yang ditunjukkan pada data. Trend dilihat dari tumbuhnya nilai yang di observasi secara bertahap dan berkesinambungan, sedangkan musiman adalah naik turunnya data dari bulan ke bulan hal tersebut terdapat dengan konsisten. Model ini dapat dipakai untuk semua jenis data baik itu stasioner dan non stasioner asalakan data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Berikut langkah langkah peramalan menggunakan model *Triple Eksponential Smoothing*:

- Memploting data agar dapat diketahui data tersebut memiliki pola stasioner, trend musiman, maupun trend-musiman.
- Mengestimasi parameter dengan simulasi *trial and error*.
- Membagi data menjadi data training dan data testing.
- Ketika model telah didapatkan, maka akan dilakukan peramalan menggunakan persamaan berikut.

Berikut adalah rumus dari metode Triple Eksponensial Smoothing :

Pemulusan Level:

$$L_t = \alpha (Y_t - S_{t-1}) + (1 - \alpha)(l_{t-1} + b_{t-1}) \quad (9)$$

Pemulusan trend:

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (10)$$

Pemulusan musiman:

$$S_t = \gamma(Y_t - L_{t-1}) + (1 - \gamma)S_{t-1} \quad (11)$$

Keterangan rumus :

L_t : Nilai Pemulusan level.
 α : Konstanta pemulusan untuk level
 Y_t : Nilai Aktual
 β : konstanta pemulusan untuk trend
 T_t : Estimasi trend pada periode ke-t
 γ : Konstanta pemulusan untuk musiman
 S_t : Estimasi Komponen musiman
m : Banyaknya periode ke depan yang akan diramalkan.
 Y_{t+m} : Meramalkan m periode kedepan.

2.10 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Untuk menghitung kesalahan peramalan biasa digunakan *Mean Absolute Error*, *Mean Square Error*, Atau *Mean Absolute Percentage Error*.

Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) adalah rata-rata nilai absolute dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan positif atau negatifnya)

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{n} \quad (12)$$

Dimana:

n = ukuran sampel

A_i = nilai data aktual Ke-I

F_i = nilai data peramalan Ke-i

1.1.1.1 Mean Square Error (MSE)

Kesalahan rata-rata kuadrat atau *Mean Square Error* merupakan metode alternatif dalam mengevaluasi suatu teknik peramalan, dimana setiap kesalahan dikuadratkan kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini biasanya menghasilkan kesalahan yang lebih kecil tapi kadang-kadang menghasilkan lebih besar. Persamaan (3.5) menunjukkan bagaimana cara menghitung *Mean Square Error* (MSE). [14]

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \hat{X}_t)^2}{n} \quad (13)$$

Dimana :

MSE = Mean Squared Error

N = Jumlah Sampel

X_t = Nilai Aktual Indeks Pada Period Ke-t

\hat{X}_t = Nilai Prediksi Indeks Pada Period Ke-t

1.1.1.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Persentase kesalahan absolute rata-rata atau *Mean Absolute Percentage Error* dapat dihitung dengan menemukan kesalahan absolute setiap periode, kemudian membaginya dengan nilai observasi pada periode tersebut dan akhirnya meratakan absolute. MAPE ini memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. Persamaan (3.6) menunjukkan bagaimana cara menghitung *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). [14]

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - \hat{X}_t}{X_t} \right|}{n} \times 100 \quad (14)$$

Dimana:

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*

N = Jumlah Sampel

X_t = Nilai Aktual Indeks Pada Period Ke-t

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam laporan ini adalah mengumpulkan berbagai informasi terhadap materi-materi yang berkaitan dengan penelitian. Dan pada penelitian ini penulis menganalisa peramalan hasil kinerja perangkat daerah menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Data yang diperoleh berasal dari Dinas Pendidikan Provinsi Riau. Pada penelitian ini peneliti mengumpulkan berbagai informasi terhadap materi yang berkaitan yang juga diperoleh dari buku, jurnal dan artikel. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menginput data pencapaian kinerja pelayanan perangkat daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau dari tahun 2004 -2021
2. Mengolah data pencapaian kinerja pelayanan perangkat daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau menggunakan metode eksponensial smoothing dengan Minitab 16 .
3. Menentukan pola data peramalan

4. Menentukan parameter α , β , dan γ .
5. Mencari nilai pemulusan keseluruhan.
6. Menghitung hasil dari metode eksponential smoothing
7. Menghitung forecast error, dari perhitungan kesalahan nanti akan diperoleh satu kesalahan dalam peramalan tersebut, semakin kecil nilai kesalahan yang diperoleh maka peramalan (*forecast*) maka semakin bagus hasil penelitian yang dilakukan. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk flowchart sebagai berikut :



Gambar 1. flow chart langkah -langkah dalam penelitian

4. Hasil Peramalan

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *Exponential Smoothing* menggunakan *software* minitab versi 16. Selanjutnya adalah menghitung kesalahan dalam peramalan yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berikut adalah perolehan nilai MAPE pada masing – masing indikator.

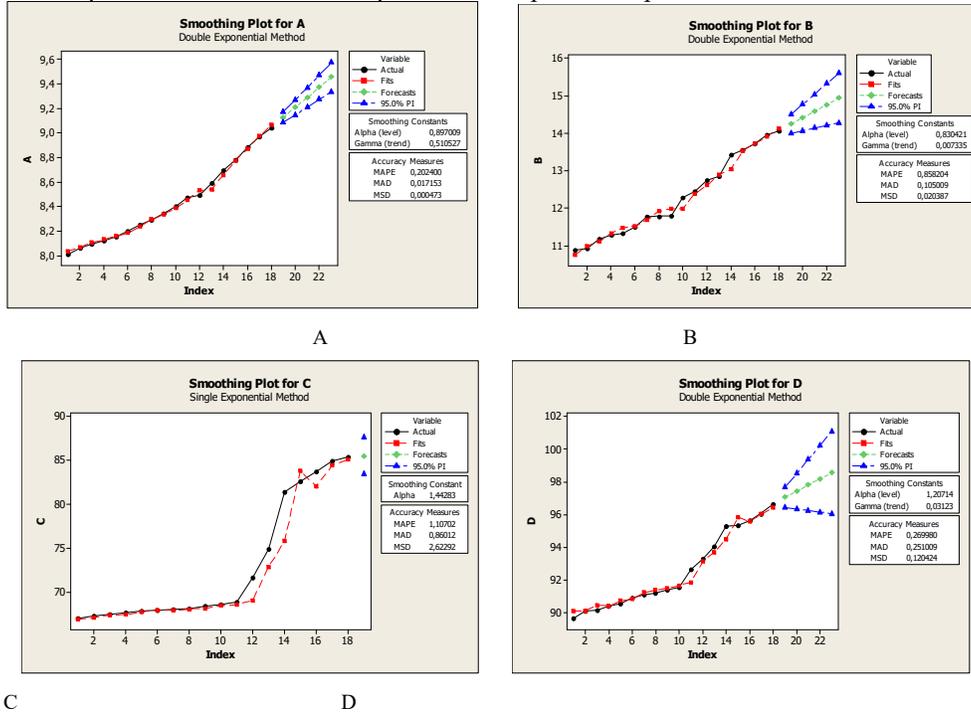
Tabel 1 Hasil MAPE

Indikator	single Exponential Smoothing	Double Exponential Smoothing	Tripel Exponential Smoothing
A	0,407406 %	0,202400 %	1,34065%
B	1,16382%	0,858204 %	2,00938%
C	1,10702%	1,83273 %	6,5522%
D	0,348988%	0,269980 %	0,88241%

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa *Double Exponensial Smoothing* lebih baik dibandingkan *single Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yang terlihat dari persentase nilai MAPE yang kecil di hampir semua indikator (indikator A-D). Sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap tiga model peramalan yaitu *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Tripel Exponential Smoothing* terlihat bahwa untuk indikator A cocok menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* karena memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *Single Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yaitu sebesar 0,202400 % dengan $\alpha = 0.897009$ dan $\gamma=0,0510527$.

Sementara itu, untuk indikator B cocok menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* karena memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *single Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yaitu sebesar 0,858204 % dengan $\alpha = 0.830421$ dan $\gamma=0,007335$. Sedangkan untuk indikator C cocok menggunakan metode karena *Single Exponential Smoothing* memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *Double Exponential Smoothing* dan *Tripel*

Exponential Smoothing yaitu sebesar 1,10702% dengan $\alpha = 1,44283$. Sedangkan indikator D cocok menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* karena memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *single Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yaitu sebesar 0,269980 % dengan $\alpha = 1.20714$ dan $\gamma=0,03123$. Selain itu, juga dapat disimpulkan bahwa semua model peramalan yang dilakukan memperoleh hasil yang layak karena nilai MAPE kurang dari 50%. Sementara hasil peramalan dari setiap model terbaik untuk setiap indikator dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil peramalan dengan metode terbaik, (a) indikator A (DES Model); (b) indikator B (DES Model); (c) indikator C (SES Model); (d) indikator D (DES Model)

Selanjutnya setelah mendapatkan hasil MAPE pada tabel 1 dan gambar 2 akan diaplikasikan dalam meramalkan hasil pencapaian kinerja pelayanan perangkat daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau. Secara jelas ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel.2 hasil peramalan

No	Indikator	Single Exponential Smoothing	Double Exponential Smoothing	Tripel Exponential Smoothing
1	A (Tahun)	9,05763	9,12471	8,65702
2	B (Tahun)	14,074	14,2453	13,5375
3	C (%)	85,5214	86,3604	69,7478
4	D (%)	96,9779	97,0603	94,1958

Berdasarkan tabel 1 dapat kita lihat bahwa hasil peramalan untuk tahun 2022 pada indikator A menggunakan *Double Exponential Smoothing* yaitu 9,12471 tahun, indikator B menggunakan *Double Exponential Smoothing* yaitu 14,2453, indikator C menggunakan *Single Exponential Smoothing* yaitu 85,5214%, dan indikator D menggunakan *Double Exponential Smoothing* yaitu 97,0603 %

5. Kesimpulan

Sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap tiga model peramalan yaitu *Single Eksponensial Smoothing*, *Double Eksponensial Smoothing* dan *Tripel Eksponensial Smoothing* terlihat bahwa untuk indikator A cocok menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* karena memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *Single Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yaitu sebesar 0,202400 % dengan $\alpha = 0.897009$ dan $\gamma=0,0510527$. Untuk indikator

B cocok menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* karena memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *single Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yaitu sebesar 0,858204 % dengan $\alpha = 0.830421$ dan $\gamma=0,007335$.

Sedangkan untuk indikator C cocok menggunakan metode karena *Single Exponential Smoothing* memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *Double Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yaitu sebesar 1,10702% dengan $\alpha = 1,44283$. Sedangkan indikator D cocok menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* karena memperoleh hasil MAPE yang lebih kecil dari pada metode *Single Exponential Smoothing* dan *Tripel Exponential Smoothing* yaitu sebesar 0,269980 % dengan $\alpha = 1.20714$ dan $\gamma=0,03123$

Serta juga dapat disimpulkan bahwa semua model peramalan yang dilakukan memperoleh hasil yang layak karna memperoleh nilai MAPE kurang dari 50%. Dan dapat disimpulkan bahwa metode yang paling baik digunakan yaitu metode *Double Eksponential Smoothing* tepatnya pada data indikator A karena memperoleh MAPE terkecil yaitu 0,202400 % dengan model persamaannya adalah Dengan model permaannya adalah dengan persamaan nilai level $L_t = 0.897009 * Y_t + (0,102991) * (L_{t-1} + T_{t-1})$ dengan persamaan nilai trend $T_t = 0,0510527 * (L_t - L_{t-1}) + (0,9489473) * T_{t-1}$ Namun secara keseluruhan tetap metode Double Eksponential Smoothing yang memperoleh hasil terbaik karena memperoleh nilai MAPE terkecil di setiap Indikator

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dinas pendidikan Riau, "No Title," 2022. <https://disdik.riau.go.id/> (accessed Apr. 10, 2022).
- [2] Dinas Pendidikan and P. Riau, "Rencana strategis (renstra)," 2020. <https://disdik.riau.go.id/>.
- [3] Mulyono; sri and Riyanto, *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*. jakarta: Mitra Wacana Media, 2019.
- [4] M. Hakimah, W. M. Rahmawati, and A. Y. Afandi, "Pengukuran Kinerja Metode Peramalan Tipe Exponential Smoothing Dalam Parameter Terbaiknya," *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 5, no. 1, pp. 44–50, 2020, doi: 10.21107/nero.v5i1.150.
- [5] R. H. S. Hasni Yusrianti, "Implementasi Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (Sakip) Pada Satuan Kerja Perangkat Daerah (Skpd) Di Lingkungan Pemerintah Kota Palembang," *J. Manaj. Bisnis Sriwij.*, vol. 13, no. 4, pp. 546–557, 2015.
- [6] F. S. Gani, "Respon Masyarakat Terhadap Kinerja Pelayanan Publik Di Kantor Kecamatan Pinogaluman," *J. Ad'ministrare J. Pemikir. Ilm. dan Pendidik. Adm. Perkantoran*, vol. 1, no. 1, pp. 62–71, 2014.
- [7] A. R. Sudrajat, "Akuntabilitas dan Transparansi Publik Bagaimana Pengaruh Terhadap Kinerja Satuan Perangkat Daerah di Kabupaten Sumedang," *J. Educ. Dev.*, vol. 9, no. 4, pp. 395–402, 2021.
- [8] A. I. Dewi Sartika, Deby Clara Monita, "Pengaruh Pengelolaan Keuangan Daerah dan Sistem Akuntansi Keuangan Daerah Terhadap Kinerja Pemerintahan Daerah (Studi kasus pada BPKAD di Kota Padang)," *J. Ekon. dan Bisnis Dharma Andalas*, vol. 22, no. 2, pp. 185–194, 2020.
- [9] A. Krisma, M. Azhari, and P. P. Widagdo, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD)," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 81–87, 2019.
- [10] A. Hadi, "Pengaruh Rata-Rata Lama Sekolah Kabupaten/Kota Terhadap Prosentase Penduduk Miskin Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017," *Media Trend*, vol. 14, no. 2, pp. 148–153, 2019, doi: 10.21107/mediatrend.v14i2.4504.
- [11] Badan Pusat Statistika, "No Title," <https://www.bps.go.id/>, 2022. <https://www.bps.go.id/>.
- [12] N. Sidik, "Forecasting Volume Produksi Tanaman Pangan, Dengan Metode Exponential Smoothing," Universitas Negeri Malang, 2010.
- [13] M. Marizal and F. Mutiarani, "Penerapan Metode Eksponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Peserta Didik Baru Di Sma Favorit Kota Payakumbuh," *Maj. Ilm. Mat. dan Stat.*, vol. 22, no. 1, p. 43, 2022, doi: 10.19184/mims.v22i1.30138.
- [14] D. Kharista, *Peramalan Harga Cabai di Beberapa Provinsi Indonesia Menggunakan Arima-Garch*. 2018.