

# PREDIKSI PERSEDIAAN UANG CASH PADA BANK MENGUNAKAN EXPONENTIAL SMOOTHING

Musthofa Galih Pradana<sup>1\*</sup>, Pujo Hari Saputro<sup>2</sup>

Program Studi Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta<sup>1\*</sup>, Program Studi Teknik  
Informatika Universitas Sam Ratulangi<sup>2</sup>  
Jakarta, Indonesia<sup>1</sup>, Manado, Indonesia<sup>2</sup>

[musthofagalihpradana@upnvj.ac.id](mailto:musthofagalihpradana@upnvj.ac.id)<sup>1\*</sup>, [pujoharisaputro@unsrat.ac.id](mailto:pujoharisaputro@unsrat.ac.id)<sup>2</sup>

**Abstract** - The position and existence of the money supply as an exchange rate makes its existence very important and vital. The existence and availability of money in the bank are important when many transactions involve cash. Activities in banking are inseparable from transactions involving cash. However, in practice, certain small and medium-scale banks do not provide large amounts of cash. Conditions for providing a large amount of cash will usually follow certain moments such as holidays, payment of monthly salaries, and other seasonal moments. In certain cases, cash withdrawals with a value above 100 million must be confirmed 1 day in advance. This raises the effectiveness value of the customer decreases. This problem can be helped by a predictive approach. The predictive approach has many algorithms or methods that can be used, one of the prediction methods applied is using Exponential Smoothing, the results show that the Single Exponential Smoothing method through measurements using Sum Square Error and Root Mean Square Error has advantages over Double Exponential Smoothing.

**Keywords** - Money, Bank, Prediction, Exponential Smoothing.

**Abstrak** - Posisi dan keberadaan persediaan uang sebagai nilai tukar menjadikan keberadaannya sangat penting dan vital. Keberadaan dan ketersediaan uang di bank menjadi hal yang penting, ketika banyak transaksi melibatkan uang tunai. Kegiatan dalam perbankan tidak terlepas dari transaksi yang melibatkan uang tunai. Namun, pada prakteknya bank tertentu dengan skala kecil dan menengah tidak menyediakan uang tunai dalam jumlah yang banyak. Kondisi penyediaan uang tunai dengan jumlah yang banyak biasanya akan mengikuti beberapa momen tertentu seperti hari hari besar, pembayaran gaji bulanan dan momen musiman lainnya. Pada kasus tertentu, penarikan uang tunai dengan nilai diatas 100 juta harus melakukan konfirmasi 1 hari sebelumnya. Hal ini menimbulkan nilai efektifitas dari pelanggan menurun. Permasalahan ini dapat dibantu dengan pendekatan prediktif. Pendekatan prediktif ada banyak algoritma atau metode yang dapat digunakan, salah satu metode prediksi yang diterapkan adalah menggunakan Exponential Smoothing, hasil menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* melalui pengukuran menggunakan *Sum Square Error* dan *Root Mean Square Error* memiliki keunggulan dibandingkan dengan *Double Exponential Smoothing*.

**Kata Kunci** - Uang, Bank, Prediksi, Exponential Smoothing.

## I. PENDAHULUAN

Industri perbankan adalah salah satu sektor yang memiliki mangsa pasar yang besar. Perbankan atau bank adalah lembaga keuangan yang kegiatan utamanya adalah menghimpun dana dari masyarakat dan menyalurkan kembali dana tersebut. Mengacu dari survei pada tahun 2023 triwulan I, penyaluran kredit baru pada triwulan I 2023 tumbuh positif dengan nilai Saldo Bersih Tertimbang (SBT) kredit baru sebesar 63,7% [1]. Hal ini mengindikasikan bahwa peran penting bank ada di tengah-tengah masyarakat, oleh karena itu perlu dilakukan langkah-langkah strategis untuk membuat peran bank tetap hidup di masyarakat, salah satunya dengan tetap memberikan layanan yang prima dan efektif.

Salah satu aspek layanan yang disediakan oleh perbankan adalah penyediaan uang tunai yang memadai dalam proses pelayanan kepada masyarakat sehari-hari. Pada praktek di lapangan, tidak semua bank menyediakan persediaan uang cash yang

memadai. Hal ini disebabkan regulasi dari masing-masing bank yang membatasi pengeluaran cash. Stok uang cash hanya akan ditambah menjelang momen-momen yang memiliki kemungkinan pengeluaran uang cash dalam jumlah yang lebih besar dari biasanya, seperti pada momen hari raya, tanggal pembayaran gaji.

Permasalahan ini menjadi hal yang kurang efektif bagi pelanggan, dikarenakan biasanya pelanggan harus melakukan *appointment* dengan pihak bank ketika akan melakukan pengambilan uang tunai dalam jumlah tertentu yang besar. Dalam hal ini pengambilan uang tunai, diatas 100 juta haru melakukan konfirmasi 1 hari sebelumnya untuk dapat disediakan bank. Permasalahan ini, dapat diatasi dan juga disiasati dengan pendekatan prediktif. Analisis prediktif merupakan pendekatan analisis yang berfungsi untuk menilai resiko, tren dan kemungkinan pengambilan keputusan yang akan dilakukan berdasarkan kondisi nyata dan data faktual [2].

Pendekatan algoritma prediksi ini memiliki banyak macam, salah satunya adalah dengan menggunakan *exponential smoothing*. Metode *exponential smoothing* adalah hasil pengembangan dari metode moving average. Adapun cara kerja dari metode *exponential smoothing* adalah dengan melakukan perhitungan secara terus menerus menggunakan data baru yang akan dilakukan proses pembobotan [3]. Proses prediksi ini akan menghasilkan komparasi dari dua jenis *exponential smoothing* yakni *single* dan *double exponential smoothing*.

Penelitian rujukan yang pertama dari Suvriadi Panggabean yang melakukan perbandingan dari *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* yang hasil prediksinya dapat dijadikan rujukan pemerintah untuk melakukan estimasi hasil panen. Hasil perbandingan menunjukkan hasil dari *Moving Average* memiliki akurasi yang lebih tinggi [4]. Komparasi yang lain pada prediksi bahan medis habis pakai di rumah sakit sebagai bahan pengambilan keputusan menghasilkan nilai akurasi metode *Double Moving Average* memberikan hasil yang lebih baik dari *Double Exponential Smoothing* [5]. Forecasting menggunakan *Single Exponential Smoothing* untuk melakukan prediksi dari produksi perikanan laut di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) menghasilkan prediksi dari penjualan tertinggi pada provinsi Jawa Tengah [6]. *Exponential smoothing* sendiri memiliki beberapa jenis atau tipe, yang pernah dilakukan komparasi untuk mencari parameter terbaiknya. Pada penelitian Maftahatul Hakimah, menyatakan bahwa pengukuran kinerja terbaik berdasarkan nilai terbesar pada MAPE, MAD dan RMSE. Hasil akhirnya menyatakan *double exponential smoothing* memiliki akurasi yang paling baik dibandingkan yang lain [7].

Estimasi dengan menerapkan *exponential smoothing* pada kasus penjualan jasa warnet Bulian City menghasilkan kesimpulan dari percobaan dari metode yang diterapkan yakni *Weight Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* menghasilkan kesimpulan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* lebih cocok diterapkan dalam peramalan usaha warnet ini [8]. Sementara, produk dari PT Sunthi dengan membandingkan *Single Moving Average* dengan *Single Exponential Smoothing* menghasilkan hasil perbandingan yang menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* memiliki ketepatan yang lebih baik untuk proses peramalan pada kasus penjualan obat medis [9]. Masih dengan konteks yang sama, dari proses peramalan penjualan dengan objek apotik yang menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* yang menggunakan data 6 bulan terakhir sebagai data acuan. Hasil akhirnya adalah penggunaan time series dapat dilakukan apabila jarak antar data bulan atau perubahan data tidak terlalu jauh [10]. Pada objek kebutuhan pemakaian air, proses prediksi yang dilakukan menggunakan *Exponential Smoothing* menghasilkan hasil akhir prediksi yang dalam

prosesnya dipengaruhi oleh parameter *smoothing* yang digunakan dengan metode terbaik adalah *Single Exponential Smoothing* [11].

Dalam konteks jumlah kedatangan wisata mancanegara, proses prediksi dapat diterapkan dengan dua metode pendekatan prediksi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *Double Exponential Smoothing* menghasilkan akurasi dan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan *Double Moving Average* dalam peramalan kedatangan wisatawan mancanegara di Bandara Ngurah Rai [12]. Penelitian lain, dalam prediksi penjualan produk olahan daging ayam kampung pada bisnis kuliner menerapkan metode *Exponential Smoothing*. Hasil dari penelitian ini metode *Triple Exponential Smoothing* menghasilkan akurasi terbaik dengan peramalan produk olahan daging ayam kampung [13]. Masih dalam penerapan *Triple Exponential Smoothing* hasil dari peramalan penjualan pada bidang marketing di Segara Malang menerapkan prediksi ini dengan hasil peramalan diharapkan dapat membantu dalam menentukan strategi penjualan dengan nilai MAPE terkecil sebesar 10,04% [14].

Prediksi mengenai kemiskinan di Kalimantan Timur menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Prediksi ini dikaitkan dengan kebutuhan proses pembangunan, sehingga gambaran dari data kemiskinan akan mampu memudahkan pemetaan angka kemiskinan. Hasil yang ditunjukkan pada penelitian ini sama-sama memiliki hasil akhir yang sama baik [15]. Proses penyediaan tabung gas yang terkadang tidak mudah diprediksi secara intuitif, dapat dipermudah proses penyediaan stoknya dengan pendekatan prediksinya menggunakan *Exponential Smoothing*. Hasil dari penelitian ini menyatakan metode paling tepat untuk diterapkan adalah *Double Exponential Smoothing* [16].

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan alur dan metode dengan detail sebagai berikut :

### 1. Studi Literatur

Proses studi literatur dilakukan dengan mencari referensi terkait dengan penelitian yang akan dilakukan, penelitian-penelitian yang *koheren* akan dijadikan sebagai referensi dalam pembangunan dan penyelesaian masalah penelitian.

### 2. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data transaksi dari bank selama 4 tahun. Dimana rincian data tersebut, 2 tahun sebagai data latih, dan 2 tahun sebagai data uji yang akan dijadikan sebagai hasil pencocokan dari metode prediksi.

### 3. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan adalah dengan

memilah data, atau *field* yang diperlukan dan akan dilakukan proses *forecasting*.

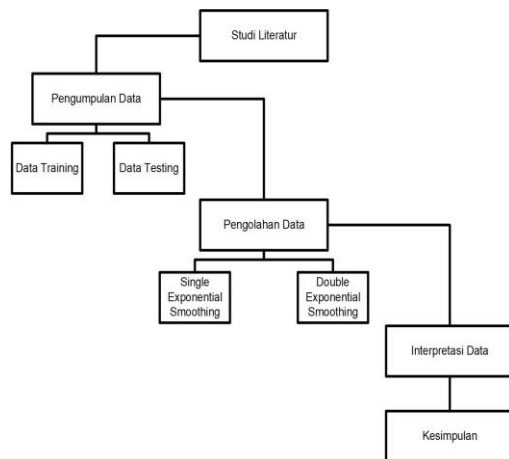
4. Interpretasi Data

Dengan bantuan metode *forecasting* akan menghasilkan hasil berupa prediksi yang akan dicocokkan dengan data nyata yang ada untuk memprediksi hasil.

5. Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dari penelitian ini dicermati dari hasil akhir yang didapatkan berdasarkan data latih dan data uji.

Adapun gambaran dari metode penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diolah dalam penelitian ini adalah 2 tahun di tahun 2019 dan tahun 2020. Adapun jumlah data yang digunakan selama rentang waktu 2 tahun adalah sebanyak 1564 data. Data-data tersebut dijadikan dasar untuk pembuatan prediksi menggunakan metode exponential smoothing. Detail data transaksi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Transaksi

<b>Id_Tel</b>	<b>Id_Wa</b>	<b>Jumlah_Nasabah</b>	<b>Total_Penarikan</b>	<b>Bulan</b>	<b>Tahun</b>
S0053	2	7	230.000.000	Januari	2019
S0053	3	7	320.000.000	Januari	2019
S0053	4	5	420.000.000	Januari	2019
S00	5	7	305.000.000	Janu	201

53				ari	9
s/d					
S0051	20	9	450.000.000	Dese mber	201 9
S0051	20	9	450.000.000	Dese mber	201 9
S0051	2	5	120.000.000	Janu ari	202 0
S0051	3	8	345.000.000	Janu ari	202 0
S0051	4	8	210.000.000	Janu ari	202 0
S0051	5	6	320.000.000	Janu ari	202 0
s/d					
Y0059	22	7	354.000.000	Dese mber	202 0

Dari data tersebut, dilakukan rekapitulasi dengan diambil data per bulan selama 2 tahun. Data yang didapatkan selama 2 tahun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekap Transaksi

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Total Transaksi</b>
2019	Januari	Rp. 6.344.000.000.00
	Februari	Rp. 6.059.000.000.00
	Maret	Rp. 6.188.000.000.00
	April	Rp. 5.575.000.000.00
	Mei	Rp. 7.950.000.000.00
	Juni	Rp. 8.452.000.000.00
	Juli	Rp. 7.753.000.000.00
	Agustus	Rp. 10.802.000.000.00
	September	Rp.

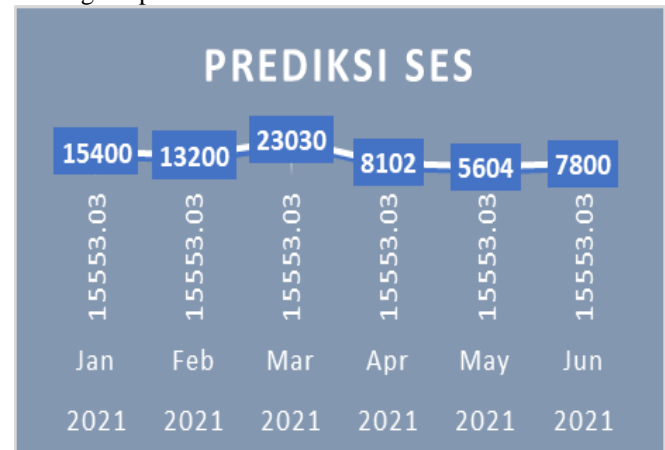
		7.635.000.000.00
	Oktober	Rp. 8.040.000.000.00
	November	Rp. 7.202.000.000.00
	Desember	Rp. 8.215.000.000.00
2020	Januari	Rp. 14.128.000.000.00
	Februari	Rp. 15.842.000.000.00
	Maret	Rp. 14.000.000.000.00
	April	Rp. 21.986.000.000.00
	Mei	Rp. 18.480.000.000.00
	Juni	Rp. 23.736.500.000.00
	Juli	Rp. 11.374.000.000.00
	Agustus	Rp. 12.244.000.000.00
	September	Rp. 10.458.000.000.00
	Oktober	Rp. 14.581.000.000.00
	November	Rp. 14.920.000.000.00
	Desember	Rp. 16.109.000.000.00

6188	14000
5575	21986
7950	18480
8452	23736.5
7753	11374
10802	12244
7635	10458
8040	14581
7202	14920
8215	16109

Data yang menjadi data training akan diujikan ke data latih yang sudah disediakan pada tahun 2021-2022. Prediksi dilakukan dengan menggunakan dua metode *exponential smoothing* yakni *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*.

**Single Exponential Smoothing**

Adapun hasil dari *Single Exponential Smoothing* ditunjukkan pada nilai dalam kotak dan nilai nyatanya adalah yang tersusun secara *vertical*, detail hasil ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Prediksi *Single Exponential Smoothing*

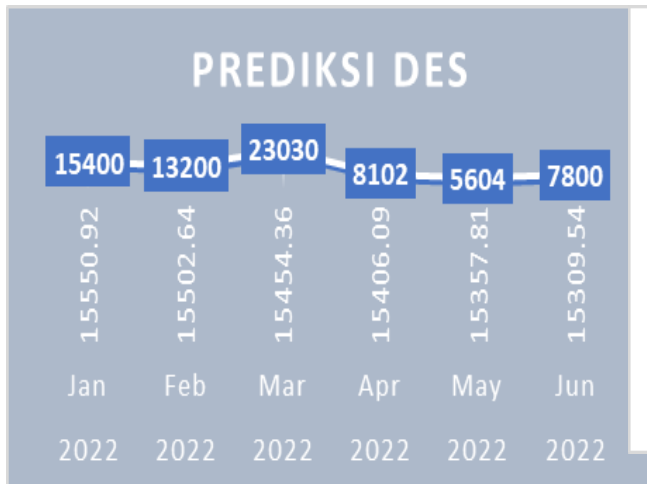
Data yang digunakan untuk prediksi adalah data 2 tahun terakhir yakni tahun 2019-2020. Adapun detail datanya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Training

Tahun 2019	Tahun 2020
6344	14128
6059	15842

**Double Exponential Smoothing**

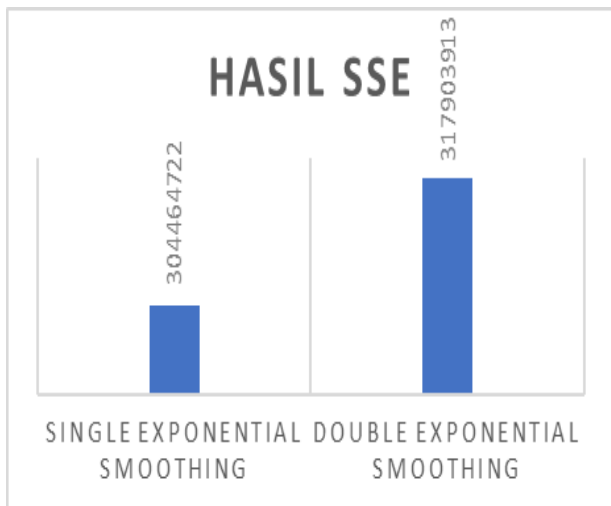
Adapun hasil dari *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan pada nilai dalam kotak dan nilai nyatanya adalah yang tersusun secara *vertical*, detail hasil ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Prediksi *Double Exponential Smoothing*

### Sum Square Error

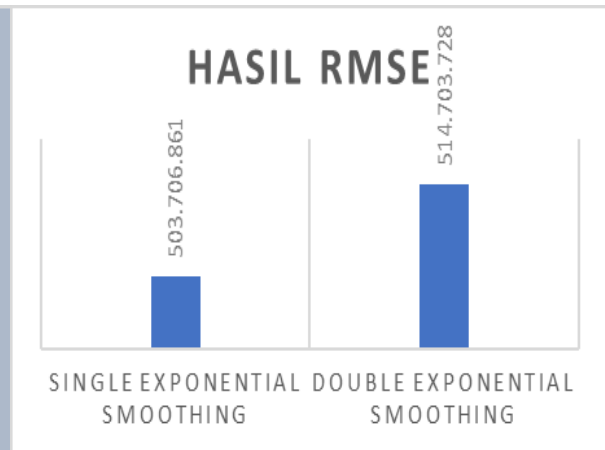
Nilai *Sum Square Error* digunakan untuk mencari keseragaman data yang ada, semakin kecil nilainya maka semakin baik. Adapun detail dari nilai hasil *Sum Square Error* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil *Sum Square Error*

### Root Mean Square Error

*Root Mean Square Error* (RMSE) digunakan untuk mengukur perbedaan nilai prediksi dengan nilai yang sesungguhnya. Maka, semakin kecil nilai RMSE maka makin bagus juga nilai RMSE. Adapun detail dari nilai hasil *Root Mean Square Error* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil *Root Mean Square Error*

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pendekatan metode forecasting dengan menggunakan Eksponential Smooting dapat membantu dalam untuk memprediksi ketersediaan stok uang tunai pada bank pada saat tarik tunai dalam jumlah besar dilakukan
2. Hasil dari *Single Exponential Smoothing* memiliki hasil yang seragam dan tidak ada perbedaan, sedangkan hasil dari *Double Exponential Smoothing* memiliki hasil yang lebih bervariasi.
3. Berdasarkan pengukuran menggunakan nilai *Sum Square Error* (SSE) menunjukkan nilai *Single Exponential Smoothing* lebih baik dibandingkan *Double Exponential Smoothing*
4. Berdasarkan pengukuran menggunakan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) menunjukkan nilai *Single Exponential Smoothing* lebih baik dibandingkan *Double Exponential Smoothing*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Indonesia, “Survei Perbankan Triwulan I,” Jakarta, 2023.
- [2] D. Abbott, *Applied Predictive Analytics. Principles and techniques for the professional data analyst*, vol. 53, no. 9. John Wiley & Sons, 2014.
- [3] R. J. Hyndman, A. B. Koehler, J. K. Ord, and R. D. Snyder, *Springer Series in Statistics Forecasting with Exponential Smoothing*. Springer Science & Business Media, 2008.
- [4] S. Suvriadi Panggabean, Pardomuan Robinson Sihombing, Komang Hari Santhi Dewi, I Nyoman Bagus Pramarta, Junaidy, “Simulasi Exponential Moving Avarage dan Single Exponential Smoothing: Sebuah Perbandingan Akurasi Metode Peramalan,” *J. Pemikir. ...*,

- vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: <http://journal.rekarta.co.id/index.php/jp3m/article/view/339%0Ahttps://journal.rekarta.co.id/index.php/jp3m/article/download/339/320>.
- [5] H. D. E. Sinaga and N. Irawati, “Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan,” *Jurteks*, vol. IV, no. 2, pp. 197–204, 2018.
- [6] I. L. P. Navalina, N. I. Riwayatanti, S. Sulistyono, and L. Djajanto, “Forecasting Produksi Perikanan Laut Yang Dijual Di Tpi (Ton) Dengan Metode Single Exponential Smoothing,” *Media Mahard.*, vol. 18, no. 2, pp. 206–214, 2020, doi: 10.29062/mahardika.v18i2.149.
- [7] M. Hakimah, W. M. Rahmawati, and A. Y. Afandi, “Pengkuran Kinerja Metode Peramalan Tipe Exponential Smoothing Dalam Parameter Terbaiknya,” *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 5, no. 1, p. 44, 2020, doi: 10.21107/nero.v5i1.150.
- [8] F. Fauziah, Y. I. Ningsih, and E. Setiarini, “Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian,” *Eksis J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, p. 61, 2019, doi: 10.33087/eksis.v10i1.160.
- [9] N. Hudaningsih, S. Firda Utami, and W. A. Abdul Jabbar, “Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan informasi yang ada semaksimal mungkin dengan menggunakan sistem informasi manajemen. Dalam sistem informasi manajemen ini akan mengelola data untuk dijadikan informasi yang lebih mudah dilihat seperti m,” *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2020.
- [10] A. B. Santoso, M. S. Rumatna, and K. Isnaningtyas, “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 756, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2951.
- [11] B. Putro, M. T. Furqon, and S. H. Wijoyo, “Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing ( Studi Kasus : PDAM Kota Malang ),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 4679–4686, 2018.
- [12] C. V. Hudiyanti, F. A. Bachtiar, and B. D. Setiawan, “Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2667–2672, 2019.
- [13] D. Romaita, F. A. Bachtiar, and M. T. Furqon, “Perbandingan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Produk Olahan Daging Ayam Kampung (Studi Kasus : Ayam Goreng Mama Arka),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 3, no. 11, p. 10387, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6682>.
- [14] T. A. Tistiawan and T. D. Andini, “Pemanfaatan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Pada Pt.Dinamika Daya Segara Malang,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 1, p. 69, 2019, doi: 10.32815/jitika.v13i1.345.
- [15] H. S. Pakpahan, Y. Basani, and R. R. Hariani, “Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Kalimantan Timur Menggunakan Single dan Double Exponential Smoothing,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 15, no. 1, pp. 47–51, 2020.
- [16] J. N. A. Aziza, “Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. I, pp. 35–41, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.8.