

PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM PERAMALAN PENJUALAN KOPI BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS : TOKO KOPI HU)

Fatimah Rodyah Wati, Sentot Achmadi, Agung Panji Sasmito

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

1918036@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Peramalan sering digunakan dalam meramalkan suatu nilai di masa depan dengan menggunakan data masa lalu untuk menentukan besarnya perkiraan penjualan barang. Peningkatan konsumsi kopi dan perubahan pola hidup masyarakat telah mengakibatkan perkembangan sektor industri kedai kopi di Indonesia. Penting bagi pengelola coffeeshop untuk menemukan cara agar penjualan kopi dapat dipertahankan dalam persaingan antar coffeeshop. Kedai kopi HU Coffee and Hotteok ini mengalami permasalahan pada penjualan kopi karena cuaca yang tidak menentu dan pemilik yang terbebani dengan melihat transaksi pada bulan sebelumnya. Dalam membantu mengatasi permasalahan yang terjadi, maka dibutuhkan suatu sistem peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Tujuan dari penelitian ini yaitu membantu pencatatan penjualan agar bisa mengembangkan pendapatan dengan memperbaiki sistem penjualan sebelumnya dengan melihat dari beberapa faktor. Dari hasil penelitian menggunakan perhitungan metode SES menghasilkan nilai hasil perhitungan yang sebanding dengan implementasi pada website. Untuk pengujian ini menggunakan data penjualan kopi dengan data penjualan dari bulan April 2022 hingga Juli 2023. Sampel yang digunakan untuk penelitian ini yaitu Kopi Susu HU dan data yang digunakan 1 Juni 2023 sampai 10 Juli 2023. Hasil perhitungan menggunakan nilai α 0,1 dengan penjualan kopi susu HU dari 1 Juni 2023 hingga 10 Juli 2023 yaitu sebanyak 3,54 atau dapat dibulatkan menjadi 3 pcs dan akurasi rata – rata nilai MAD adalah sebesar 1,39 dan nilai MSE sebesar 3,04.

Kata kunci : Peramalan, Single Exponential Smoothing, Toko Kopi HU

1. PENDAHULUAN

HU Coffee and Hotteok adalah sebuah kedai kopi yang terletak di Jl. Dilem No. 6, Lowokwaru, Kota Malang. Kedai ini telah beroperasi sejak tahun 2021, dan saat ini sudah berjalan hampir 2 tahun. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan pemilik kedai, kedai ini mengalami perubahan lokasi, sebelumnya berlokasi di Pasar Madyopuro. Meskipun tidak ada data yang pasti antara lokasi lama dan baru, diperkirakan terdapat perubahan dalam penjualan, yang cenderung meningkat. Peningkatan penjualan ini juga berdampak pada ketersediaan jumlah bahan baku yang harus disiapkan. Selain itu, kedai ini masih menjalankan aktivitas bisnis secara manual, dengan penginputan data penjualan melalui Microsoft Excel. Terkadang, pemilik kedai juga mengalami kesulitan dalam melihat data transaksi penjualan dari nota bulan sebelumnya. Kendala-kendala ini tentu saja dapat menyebabkan manajemen data tentang omset menjadi tidak efisien..

Berdasarkan permasalahan tersebut Penting bagi pengelola kedai kopi untuk mencari strategi yang efektif dalam menjaga dan meningkatkan omset penjualan mereka, konsumen dan bertahan dalam persaingan. Maka diperlukan metode untuk memprediksi jumlah penjualan stok pada waktu yang akan datang pada periode selanjutnya dengan menggunakan peramalan *Single Exponential Smoothing* berbasis website. Dengan menggunakan aplikasi ini admin dapat melihat naik turunnya dari

jumlah penjualan produk dengan lebih mudah dan mencapai tujuan yang diharapkan yaitu meningkatnya penjualan dan kestabilan penjualan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Agusta, Sariyan, dan Anwar pada tahun 2019 menerapkan metode *Single Exponential Smoothing*. Mereka melakukan eksperimen dengan menguji berbagai nilai α mulai dari 0,1 hingga 0,9. Tujuan dari eksperimen ini adalah untuk menemukan nilai α yang menghasilkan error terkecil dalam prediksi penjualan lensaacamata CR-EMI. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa $\alpha = 0,9$ menghasilkan prediksi penjualan dengan nilai - 0,25.[1]

Penelitian Resty dan Daniel pada tahun 2017 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memperoleh informasi peramalan penjualan dengan menginputkan data yang kemudian dikelola dan dikeluarkan dalam bentuk laporan (*print out*) pada transaksi yang di keluarkan.[2]

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan pada tahun 2021, ia menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk menganalisis data penjualan berbagai jenis kopi. Hasil pengujian akurasi menggunakan MSE, RMSE, dan MAPE menunjukkan bahwa hasil peramalannya sesuai dan memiliki tingkat kesalahan yang tidak melebihi 50%.[3]

Penelitian yang dilakukan oleh Agustinus, Matheus, dan Kristy pada tahun 2021 menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk meramalkan persediaan stok obat. Mereka menggunakan data 6 bulan terakhir sebagai dasar untuk meramalkan persediaan obat selama 3 bulan ke depan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alpha sebesar 0,3 mendekati nilai aktual dalam memprediksi penjualan. Metode ini efektif jika terdapat jarak antara data bulan yang tidak terlalu besar atau perubahan data yang tidak signifikan.[4]

Penelitian yang dilakukan oleh Dani dan Wulandari pada tahun 2019 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan parameter kategori obat dan wilayah. Dalam penelitian ini, nilai alpha yang digunakan adalah 0,4. Hasil peramalan menunjukkan bahwa nilai aktual penjualan adalah 8125, sedangkan nilai peramalan adalah 7814. Dalam pengukuran akurasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), diperoleh nilai akurasi sebesar 96% dari nilai data aktual.[5]

2.2. HU Coffee and Hotteok

HU Coffee and Hotteok adalah sebuah kedai yang terletak di Jl. Dilem No. 6, Lowokwaru, Kota Malang, yang didirikan pada tahun 2021. Kedai ini menawarkan lingkungan yang nyaman dengan ruang *indoor* dan *outdoor*. Juga tersedia fasilitas *working space* yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti *workshop* atau rapat. Pilihan menu di kedai ini mencakup berbagai minuman kopi, minuman bersoda, minuman non-kopi, serta makanan ringan dan makanan berat. Jadwal operasional kedai ini dimulai dari jam 08.00 WIB hingga 23.00 WIB.

2.3. Metode Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing adalah sebuah metode peramalan yang menggunakan rata-rata bergerak dengan memberikan bobot pada data menggunakan fungsi eksponensial.[6] Teknik untuk mereset ulang data baru dan memberikan bobot pada setiap data. Penerapan metode *Single Exponential Smoothing* sangat sesuai untuk meramalkan dalam jangka waktu pendek, khususnya untuk periode sekitar 1 bulan ke depan. Metode ini digunakan untuk memprediksi fluktuasi data di sekitar nilai Mean tanpa adanya tren atau pola kenaikan yang berkelanjutan.[9]

$$Ft = a A_{t-1} + (1 - a)F_{t-1} \quad (1)$$

Keterangan :

Ft = Prakiraan Permintaan sekarang

F_{t-1} = Prakiraan Permintaan yang lalu

a = Konstanta Eksponensial

A_{t-1} = Permintaan Nyata (Aktual)

2.4. Mean Absolute Deviation (MAD)

Metode ini digunakan untuk mengukur jumlah kesalahan absolut dalam unit yang sama dengan deret asli. MAD mengukur tingkat ketepatan dari peramalan dengan menghitung selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi, lalu menjumlahkan seluruh selisih tersebut

dan membaginya dengan jumlah data. Rumus untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left(\frac{Actual - Forecast}{n} \right) \quad (2)$$

Dimana :

Σ = sigma yang menunjukkan penjumlahan untuk semua data

Actual = Data aktual penjualan (Penjualan sebelumnya)

Forecast = Nilai peramalan

n = Jumlah Data

2.5. Mean Squared Error (MSE)

MSE adalah pengurangan Aktual yang merupakan nilai aktual dengan *forecast* yang dikuadratkan[7]. MSE dihitung dengan cara menjumlahkan kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah data. Metode ini cenderung memberikan bobot lebih besar pada kesalahan yang signifikan, sehingga lebih cocok untuk mengukur kesalahan secara keseluruhan. MSE merupakan salah satu cara kedua untuk mengukur kesalahan dalam peramalan secara umum. Rumus untuk menghitung MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum (xt - ft)^2}{n} \quad (3)$$

Keterangan :

Xt = Data Aktual

Ft = Data Observasi Pada Waktu Tertentu

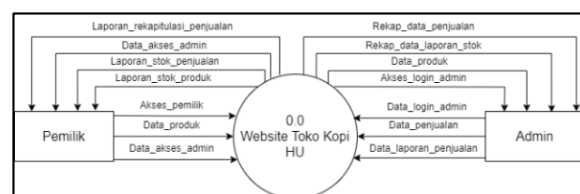
n = Jumlah Hasil Peramalan.

2.6. Forecasting (Peramalan)

Peramalan adalah suatu proses estimasi yang dilakukan untuk memproyeksikan kebutuhan yang akan muncul di masa depan. Ini mencakup aspek-aspek seperti jumlah, kualitas, waktu, dan lokasi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan akan barang atau jasa. Dalam esensi, peramalan adalah langkah yang diambil untuk mengantisipasi tingkat permintaan di masa mendatang. Dengan memiliki wawasan tentang seberapa besar permintaan yang mungkin terjadi di masa depan, kita dapat merencanakan strategi yang tepat untuk perencanaan lanjutan.[10]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Perancangan DFD Level 0

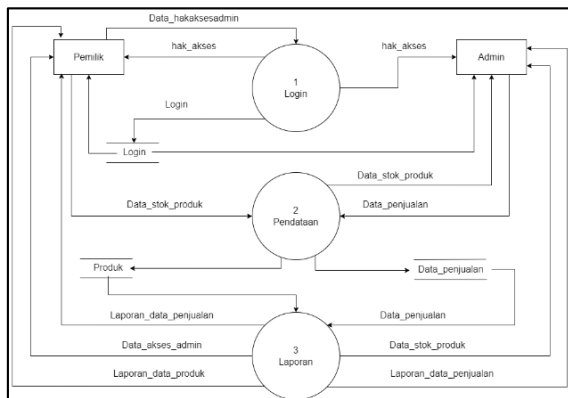


Gambar 1 DFD Level 0

Pada Gambar 1. DFD Level 0 menggambarkan bahwa ada dua pelaku yang terdapat di dalam sistem yaitu pemilik dan admin. Pemilik merupakan pihak yang mengelola basis dari informasi yang ada dan

admin merupakan orang yang mengakses sistem yang telah dikelola oleh pemilik.

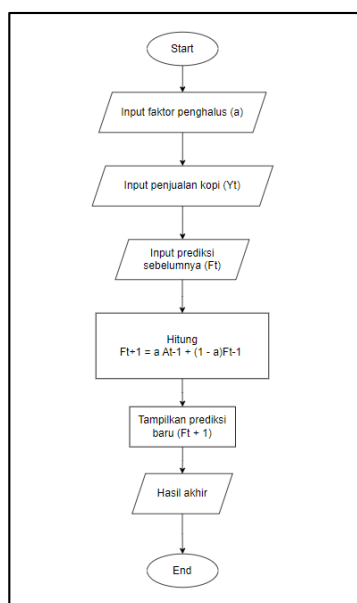
3.2. DFD Level 1



Gambar 2 DFD Level 1

Pada Gambar 2 DFD Level 1 Proses pertama yaitu Login, Pemilik memiliki hak akses yang sudah dibuat untuk login. Proses kedua yaitu pendataan, pada proses pendataan pemilik dapat menambahkan data stok produk yang tersimpan didalam tabel produk, admin juga dapat menambahkan data penjualan yang akan tersimpan didalam tabel data_penjualan, Data stok produk yang sudah diinputkan oleh pemilik hanya dapat dilihat oleh admin pada halaman website. Proses ketiga yaitu Proses laporan yang dapat merekap keseluruhan data. Pada proses laporan pemilik dapat mereport data laporan penjualan, data hak akses admin, laporan data produk. Laporan data stok produk dan data laporan penjualan juga dapat direport oleh admin.

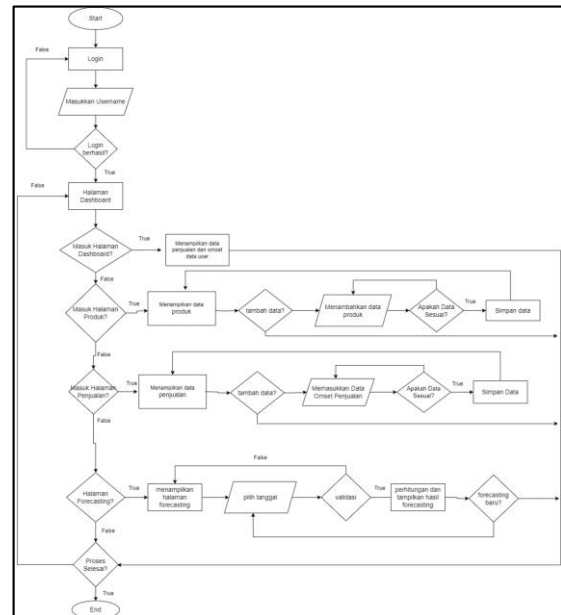
3.3. Flowchart Metode



Gambar 3 Flowchart Metode

Pada Gambar 3. Flowchart metode SES yang dimulai dengan menginputkan nilai penghalus (α) yang berkisar antara 0,1 hingga 0,9. Kemudian input nilai aktual penjualan (Y_t), selanjutnya input prediksi sebelumnya (F_t). Kemudian melakukan perhitungan untuk memprediksi data penjualan mendatang menggunakan rumus.

3.4. Flowchart Alur Sistem



Gambar 4 Flowchart Alur Sistem

Pada Gambar 4 Flowchart alur sistem terdapat beberapa menu setelah login yaitu dashboard, data produk, data penjualan dan forecasting.

3.5. Perhitungan Metode Single Exponential Smoothing

Dalam perhitungan Metode SES penulis mengambil data produk Kopi Susu HU pada 1 Juni 2023 – 10 Juli 2023 pada Toko Kopi HU. Data yang diambil adalah data transaksi penjualan kopi pada Toko Kopi HU.

3.6. Kopi Susu HU

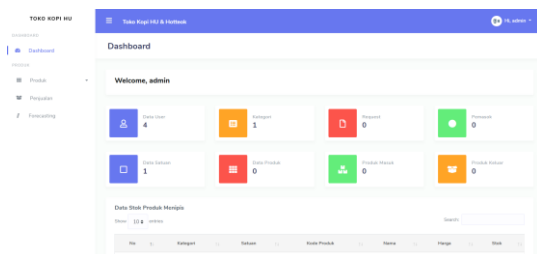
Pada Tabel 1 data penjualan Kopi Susu HU, dengan menggunakan nilai α 0,1. Pada kolom pertama merupakan tanggal penjualan, pada kolom aktual merupakan penjualan Kopi Susu HU, kolom peramalan adalah hasil dari perhitungan menggunakan rumus persamaan 1, kolom MAD adalah hasil dari perhitungan menggunakan rumus persamaan 2, dan kolom MSE adalah hasil dari perhitungan menggunakan rumus persamaan 3.

Tabel 1 Perhitungan Kopi Susu HU

Tgl Penj.	Aktual Penj.	Peramalan	MAD	MSE
1-6-23	5	3,15	1,85	3,43
2-6-23	2	3,33	1,33	1,78
3-6-23	2	3,20	1,20	1,44
1-7-23	4	2,75	1,25	1,55
2-7-23	1	2,88	1,88	3,53
3-7-23	6	2,69	3,31	10,95
4-7-23	3	3,02	0,02	0,00
6-7-23	1	3,02	2,02	4,08
7-7-23	3	2,82	0,18	0,03
8-7-23	2	2,84	0,84	0,70
9-7-23	6	2,75	3,25	10,55
10-7-23	?	3,08	3,08	9,47

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

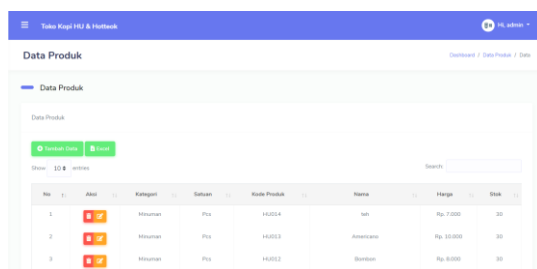
4.1. Halaman Dashboard



Gambar 5 Halaman Dashboard

Pada Gambar 5 adalah tampilan halaman dashboard yang menampilkan informasi keseluruhan data yang telah di input.

4.2. Halaman Data Produk

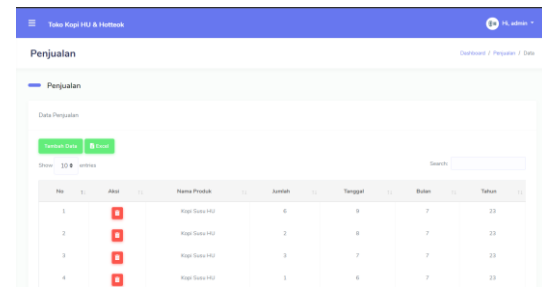


Gambar 6 Halaman Data Produk

Pada Gambar 6 adalah tampilan halaman data produk yang berisi produk – produk yang ada di Toko Kopi HU.

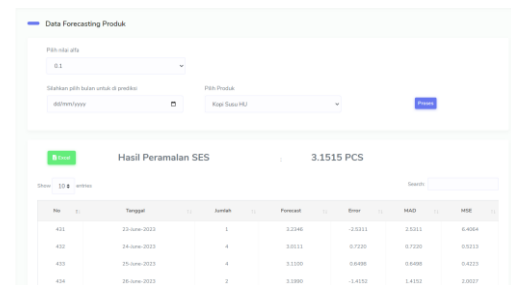
4.3. Halaman Data Penjualan

Pada Gambar 7 adalah tampilan data penjualan yang berisi produk – produk apa saja yang telah terjual.



Gambar 7 Halaman Data Penjualan

4.4. Halaman Forecasting



Gambar 8 Halaman Forecasting

Pada Gambar 8 adalah tampilan halaman forecasting yang menampilkan peramalan penjualan kopi dan terdapat nilai error, MAD dan MSE. Admin dapat melakukan peramalan dari penjualan dengan memilih nilai alpha, tanggal penjualan dan juga produk yang ingin di ramal.

4.5. Pengujian Akurasi

Setelah melakukan prediksi terhadap penjualan pada Toko Kopi HU, pengujian keakurasian dilakukan untuk memastikan tingkat akurasi dan hasil perhitungan penjualan kopi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* pada Toko Kopi HU.

4.6. Kopi Susu HU

Pada Tabel 2 menampilkan uji akurasi dari Kopi Susu HU, berdasarkan nilai $\alpha = 0,1$ sampai dengan $\alpha = 0,9$, didapat bahwa nilai MAD dan MSE terkecil terdapat pada nilai $\alpha = 0,1$

Tabel 2 Pengujian Keakurasian Kopi Susu HU

α	Hasil Akurasi Dengan MAD	Hasil Akurasi Dengan MSE
0,1	1,39	3,04
0,2	1,45	3,32
0,3	1,54	3,63
0,4	1,63	3,97
0,5	1,73	4,32
0,6	1,84	4,72
0,7	1,93	5,15
0,8	2,02	5,63
0,9	2,09	6,17

Dari Tabel 2 diatas pengujian keakurasian menggunakan MAD terkecil adalah 1,39 dan keakurasian menggunakan MSE adalah 3,04.

4.7. Pengujian Browser

Tabel 3 Pengujian Browser

No	Proses	Microfost Edge	Google Chrome	Mozila Firefox
1	Login	√	√	√
2	Halaman Dashboard	√	√	√
3	Halaman Data Produk	√	√	√
	Tambah data	√	√	√
	Edit data	√	√	√
	Hapus data	√	√	√
4	Report Excel	√	√	√
	Halaman Data Penjualan	√	√	√
	Tambah data	√	√	√
	Edit data	√	√	√
5	Hapus data	√	√	√
	Report Excel	√	√	√
6	Logout	√	√	√

Pada Tabel 3 Pengujian browser dilakukan dengan menggunakan 3 browser menunjukkan bahwa

pengujian bahwa pengujian aplikasi menggunakan 3 browser dapat berjalan dengan baik.

4.8. Pengujian User

Tabel 4 Pengujian User

No	Pertanyaan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Website Peramalan Penjualan Kopi yang telah dibuat mudah digunakan oleh Pengguna.	3				
2	Website Peramalan Penjualan Kopi yang telah di buat sesuai dengan kebutuhan yang telah di tentukan.	3				
3	Fitur Website Sudah Sesuai dengan Kebutuhan.	1	1	1		
4	Website Peramalan Penjualan Kopi Nyaman untuk dilihat.	2	1			
5	Website Peramalan Penjualan Kopi yang telah di buat dapat membantu AdminToko Kopi HU dalam memasarkan dan memprediksi pendapatan.		2	1		
Total		9	4	2	0	0
Rata Rata (%)		60%	26%	13%		

Pada Tabel 4 diperoleh rata-rata dari responden bahwa sistem peramalan pendapatan ini dinyatakan sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan mayoritas pernyataan mengatakan sangat setuju dengan presentase 60%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pelaksanaan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* hasil perhitungan menggunakan nilai α 0,1 dengan penjualan Kopi Susu HU dari 1 Juni 2023 hingga 10 Juli 2023 yaitu sebanyak 3,08 atau dapat dibulatkan menjadi 3 pcs dan akurasi rata-rata nilai MAD adalah sebesar 1,39 dan nilai MSE. Saran dalam penelitian yang akan datang adalah saran-saran ini dapat diwujudkan dalam penelitian berikutnya yaitu mengembangkan prediksi peramalan dengan menggunakan metode seperti Moving Average, Regresi Linier, ARIMA, dan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Fachrurrazi, S. Si, and M. Kom, "PERAMALAN PENJUALAN OBAT
- [2] K. Margi and S. Pendawa, *Prosiding SNA T I F K e-2 T a h u n 2 0 1 5 ANALISA DAN PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PADA PERIODE TERTENTU (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi)*.
- [3] S. Naja Anwar, *APLIKASI FORECASTING PENJUALAN DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS : OPTIK NUSANTARA)*.
- [4] "Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri."
- [5] M. Rizal Kurniawan, J. Dedy Irawan, and F. Santi Wahyuni, "FORECASTING PENJUALAN KOPI DENGAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBASIS WEB (STUDI KASUS KEDAI PSYCOFFEE)," 2021.
- [6] A. B. Santoso, M. S. Rumetna, and K. Isnaningtyas, "Penerapan Metode Single

- Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 2, p. 756, Apr. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2951.
- [7] W. Dani Anggoro, “FORECASTING DEMAND DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK ANALISA JUMLAH PENJUALAN OBAT TERNAK,” *Simposium Nasional Ilmiah*, no. 978-623-90151-7-6, pp. 551–560, 2019.
- [8] S. Fachrurrazi, S. Si, and M. Kom, “PERAMALAN PENJUALAN OBAT MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA TOKO OBAT BINTANG GEURUGOK.”
- [9] A. Vito Eka Perdana Putra, Y. Agus Pranoto, and S. Adi Wibowo, “PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM MERAMAL PENJUALAN DI TOKO AGUNG (STUDI KASUS DI TOKO AGUNG KALANGANYAR KABUPATEN MALANG),” 2022.
- [10] M. T. S. Anik Sudarismiati, “ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN UNTUK MENENTUKAN RENCANA PRODUKSI PADA UD RIFA’I,” *Jurnal Ekonomi dan Bisnis GROWTH*, vol. 1, pp. 17–30, 2016.