

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL*
***SMOOTHING* UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN ITEM**
MAINAN EDUKASI ANAK PADA TOKO AS-HAN TOYS
KARANGANYAR

Laporan ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD NAKMAN ROMADHONA

NIM 32601900022

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

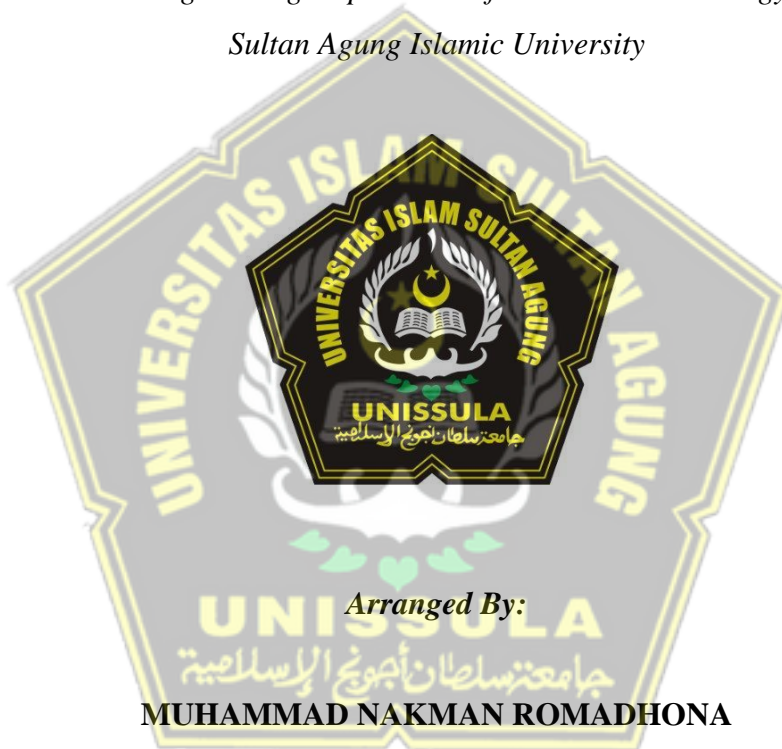
SEMARANG

2023

FINAL PROJECT

**USING THE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD
TO PREDICT SALES OF CHILDREN'S EDUCATIONAL TOYS
ITEMS AT AS-HAN TOYS KARANGANYAR SHOP**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (SI)
at Industrial Engineering Department of Industrial Technology Faculty
Sultan Agung Islamic University*



Arranged By:

MUHAMMAD NAKMAN ROMADHONA

NIM 32601900022

**MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY**

2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Penggunaan Metode *Single Exponential Smoothing* Untuk Memprediksi Penjualan Item Mainan Edukasi Anak pada Toko As-Han Toys Karanganyar” ini disusun oleh :

Nama : Muhammad Nakman Romadhona

NIM : 32601900022

Program Studi : Teknik Informatika

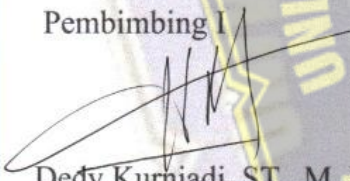
Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Senin

Tanggal : 11 September 2023

Mengesahkan,

Pembimbing I


Dedy Kurniadi, ST., M. Kom
NIDN. 0622058802

Pembimbing II


Badie'ah, ST., M. Kom
NIDN. 0619018701

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Sultan Agung




Ir. Sri Mulyono, M.Eng
NIDN. 0626066601

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “Penggunaan Metode *Single Exponential Smoothing* Untuk Memprediksi Penjualan Item Mainan Edukasi Anak pada Toko As-Han Toys Karanganyar” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

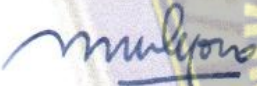
Hari : Jenin

Tanggal : 11 September 2023

TIM PENGUJI

Ketua Penguji

Anggota I



Ir. Sri Mulyono, M.Eng
NIDN. 0626066601



Moch Taufik, ST., MIT
NIDN. 0622037502

UNISSULA

جامعة سلطان ابي جعفر الإسلامية

جامعة سلطان ابي جعفر الإسلامية

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Nakman Romadhona

NIM : 32601900022

Judul Tugas Akhir : Penggunaan Metode *Single Exponential Smoothing* Untuk Memprediksi Penjualan Item Mainan Edukasi Anak pada Toko As-Han Toys Karanganyar

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 11 September 2023

Yang Menyatakan,



Muhammad Nakman Romadhona

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Nakman Romadhona

NIM : 32601900022

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi industri

Alamat Asal : Ds. Sungai Sahut, Kec. Tabir Selatan, Kab. Merangin

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul :

Penggunaan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Memprediksi Penjualan Item Mainan Edukasi Anak pada Toko As-Han Toys Karanganyar

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, 11 September 2023

Yang menyatakan,



Muhammad Nakman Romadhona

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penggunaan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Memprediksi Penjualan Item Mainan Edukasi Anak pada Toko As-Han Toys Karanganyar” ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Tugas Akhir ini disusun dan dibuat dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, materi maupun teknis, oleh karena itu saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor UNISSULA Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH., M.Hum yang mengizinkan penulis menimba ilmu di kampus ini.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Ibu Dr. Novi Marlyana, ST., MT.
3. Dosen pembimbing I penulis Dedy Kurniadi, ST, M.Kom yang telah meluangkan waktu dan memberi ilmu.
4. Dosen pembimbing II penulis Badie'ah, ST, M.Kom yang telah memberikan banyak nasehat dan saran.
5. Orang tua penulis yang telah mengizinkan untuk menyelesaikan laporan ini.
6. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat banyak kekurangan-kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam penyusunan laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Semarang, Agustus 2023

Muhammad Nakman Romadhona

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
<i>FINAL PROJECT</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	
Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	
Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ...	
Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRAK.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 PHP.....	7
2.2.2 XAMPP.....	8
2.2.3 MySQL.....	8
2.2.4 <i>Single Exponential Smoothing</i>	8
2.2.5 <i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i>	9
2.2.6 <i>Mean Squared Error (MSE)</i>	9
2.2.7 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	10
2.2.8 <i>Metode Prototype</i>	10
2.2.9 <i>Metode Waterfall</i>	11
2.2.9 <i>Black Box Testing</i>	12

BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Identifikasi Masalah.....	13
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	13
3.3 Metode Pengembangan Sistem	15
3.4 Metode Perancangan Sistem	16
3.4.1 UML (<i>Unified Modelling Language</i>)	16
3.5 Gambaran Sistem	19
3.6 Analisa Kebutuhan Sistem	19
3.7 Perancangan <i>Interface</i>	20
BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	22
4.1 Analisa dan Penerapan Metode.....	22
4.1.1 Penerapan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	22
4.2 Hasil Implementasi <i>User Interface</i>	26
4.2.1 Halaman login	26
4.2.2 Tampilan menu data penjualan.....	26
4.2.3 Tampilan halama masukkan data penjualan.....	27
4.2.4 Tampilan menu data penjualan yang telah berisi data.....	27
4.2.5 Tampilan halaman prediksi	28
4.3 Pembahasan Hasil Evaluasi	28
4.3.1 Prediksi mainan kayu stempel abjad kecil.....	29
4.3.2 Prediksi mainan kayu meja pasir warna merah	38
4.3.3 Prediksi mainan kayu timbangan neraca	47
4.4 Pengujian <i>Black Box</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.1	29
Tabel 4. 2 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.2	30
Tabel 4. 3 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.3	31
Tabel 4. 4 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.4	32
Tabel 4. 5 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.5	33
Tabel 4. 6 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.6	34
Tabel 4. 7 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.7	35
Tabel 4. 8 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.8	36
Tabel 4. 9 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.9	37
Tabel 4. 10 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.1	38
Tabel 4. 11 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.2	39
Tabel 4. 12 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.3	40
Tabel 4. 13 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.4	41
Tabel 4. 14 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.5	42
Tabel 4. 15 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.6	43
Tabel 4. 16 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.7	44
Tabel 4. 17 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.8	45
Tabel 4. 18 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.9	46
Tabel 4. 19 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.1	47
Tabel 4. 20 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.2	48
Tabel 4. 21 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.3	49
Tabel 4. 22 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.4	50
Tabel 4. 23 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.5	51
Tabel 4. 24 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.6	52
Tabel 4. 25 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.7	53
Tabel 4. 26 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.8	54
Tabel 4. 27 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.9	55
Tabel 4. 28 Pengujian black box	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Waterfall Menurut Ian Sommerville	11
Gambar 3. 1 potongan data awal dari toko as-han toys	14
Gambar 3. 2 diagram use case.....	16
Gambar 3. 3 activity diagram.....	17
Gambar 3. 4 flowchart sistem	18
Gambar 3. 5 design login	20
Gambar 3. 6 design halaman data penjualan.....	20
Gambar 3. 7 design tambah data.....	21
Gambar 3. 8 design halaman prediksi	21
Gambar 4. 1 form menampilkan data.....	22
Gambar 4. 2 syntax memasukkan nilai alpha.....	22
Gambar 4. 3 menjumlahkan data, mengisi perkiraan.....	23
Gambar 4. 4 menentukan data perkiraan pertama.....	23
Gambar 4. 5 rumus error pertama	24
Gambar 4. 6 memprediksi pada tiap bulan.....	24
Gambar 4. 7 prediksi dan nilai akhir MAD, MSE, dan MAPE	25
Gambar 4. 8 halaman login.....	26
Gambar 4. 9 tampilan menu data penjualan.....	26
Gambar 4. 10 halaman menu masukkan data.....	27
Gambar 4. 11 halaman data penjualan yang berisi data.....	27
Gambar 4. 12 halaman prediksi	28

ABSTRAK

Toko As-Han Toys kesulitan memperkirakan berapa banyak item mainan edukasi yang harus disediakan karena belum ada sistem prediksi. Prediksi adalah suatu metode untuk memprediksi nilai di masa depan dengan menggunakan data dari masa lalu. Ilmu membuat prediksi tentang masa depan, yang berupaya meramalkan penjualan atau permintaan produk sehingga jumlah yang tepat dapat diproduksi. Oleh karena itu, jumlah produk mainan edukasi anak yang akan ditawarkan pada periode mendatang diprediksi dengan menggunakan metode single exponential smoothing. Hal ini dilakukan agar penjualan mainan edukatif anak yang diperoleh tidak ada kekurangan dan manfaatnya. Dalam penelitian kali ini ketiga contoh item yang telah di uji menghasilkan berbagai macam hasil prediksi, seperti pada prediksi mainan kayu stempel abjad kecil yang menggunakan nilai α 0.1 menghasilkan nilai prediksi 12,675 dengan MAPE = 12,142% dengan akurasi sebesar 87,858% dan pada prediksi mainan kayu meja pasir warna merah yang menggunakan nilai α 0.2 menghasilkan prediksi 14,836 dengan nilai MAPE = 16,107% dengan akurasi 83,893% serta pada prediksi mainan kayu timbangan neraca dengan nilai α 0.2 menghasilkan prediksi 15,045 dengan nilai MAPE = 12,784% dengan akurasi sebesar 87,216%.

Kata kunci : mainan edukasi, single exponential smoothing, prediksi.

ABSTRACT

The As-Han Toys store has difficulty estimating how many educational toy items should be provided because there is no prediction system yet. Prediction is a method for predicting future values using data from the past. The science of making predictions about the future, which attempts to forecast sales or demand for products so that the right quantities can be produced. Therefore, the number of children's educational toy products that will be offered in the coming period is predicted using the single exponential smoothing method. This is done so that the sales of children's educational toys obtained have no drawbacks and benefits. In this research, the three examples of items that have been tested produce various kinds of prediction results, such as the prediction of small alphabet stamped wooden toys using an alpha value of 0.1 which produces a prediction value of 12.675 with MAPE = 12.142% with an accuracy of 87.858% and the prediction of wooden table toys red sand using an alpha value of 0.2 produces a prediction of 14.836 with a MAPE value = 16.107% with an accuracy of 83.893% and the prediction of a wooden toy balance scale with an alpha value of 0.2 produces a prediction of 15.045 with a MAPE value = 12.784% with an accuracy of 87.216%.

Keywords: educational toys, single exponential smoothing, predictions.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mainan edukasi anak adalah mainan yang dirancang untuk membantu anak belajar dan mengembangkan keterampilan tertentu. Mainan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan sebagai alat yang digunakan untuk bermain. Mainan edukasi dapat membantu anak belajar dengan cara yang menyenangkan, melatih indra, menumbuhkan imajinasi, dan mendorong mereka untuk tahu bagaimana berinteraksi dengan orang lain. Mainan sama artinya dengan alat permainan edukatif. Mainan memiliki fungsi yang bermacam-macam walaupun setiap mainan memiliki tugas yang berbeda, mainan juga dapat mengembangkan banyak aspek perkembangan dan memiliki nilai budaya (Anbasana, 2019).

As-Han Toys adalah toko alat peraga edukatif yang menjual berbagai macam mainan dan alat peraga edukasi. Toko ini terletak di Wonorejo Lor, RT.01/RW.06, Gemolong, Tuban, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Aktifitas penjualan yang biasa dilakukan pada Toko As-Han Toys yaitu proses transaksi jual beli mainan edukasi anak.

Dalam hal ini menentukan seberapa banyak item penjualan yang harus disediakan belum efektif karena belum tersedianya sistem prediksi mengalami kesulitan dimana terdapat proses fasilitasi item mainan edukasi Toko As-Han Toys. Dari pihak toko menjelaskan bahwa dalam proses pesanan dan transaksi jual beli masih dilakukan secara manual maka dari itu sering sekali terjadi kesalahan-kesalahan yang berakibat kelebihannya maupun kekurangannya item penjualan dari toko tersebut.

Tingkat kualitas toko, seperti pada jumlah stok persediaan yang tidak sesuai dengan permintaan para konsumen dapat memengaruhi stok barang. Pada saat ini, masih banyak pedagang atau organisasi yang hanya mengutamakan peningkatan pendapatan tanpa memperhatikan bagaimana cara mengolah data penjualan (Kasri dkk., 2023).

Prediksi penjualan sangat penting dalam sebuah toko atau bisnis karena dengan menggunakan prediksi toko dapat memperkirakan berapa banyak barang yang harus di stok. Persediaan yang terlalu banyak menyebabkan barang menumpuk di gudang sehingga mempengaruhi proses pemasaran karena barang dibuang atau kadaluarsa. Persediaan yang terlalu sedikit juga mempengaruhi pendapatan keuangan karena produk jadi tidak memenuhi kebutuhan pelanggan (Hartono dkk., 2012).

Penelitian tentang prediksi penjualan obat dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* di Apotek Bintang-Geurugok, yaitu menggunakan berbagai parameter *alpha* dan mencari nilai *alpha* terbaik menggunakan *trial*/peluang untuk menemukan *alpha* dengan *error* yang minimal (Fachrurrazi, 2019).

Salah satu disiplin ilmu yang dapat digunakan untuk memprediksikan jumlah permintaan penjualan dimasa mendatang adalah *forecasting*. Metode *forecasting* yang bisa diterapkan untuk memprediksi jangka pendek adalah *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA). Kedua metode tersebut merupakan metode *time series* yang bisa digunakan untuk prediksi jangka pendek secara bulanan (Hilmi dkk., 2019).

Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode yang memperhalus prediksi dengan terus menerus menghitung objek terbaru, memberikan prioritas lebih tinggi pada objek terbaru. Metode SES cocok untuk memprediksi sesuatu yang tidak konsisten (Arridho & Astuti, 2020). *Single Exponential Smoothing* dipilih karena dari data aktual Toko As-Han Toys memiliki ciri data aktual yang tidak konsisten. Maka demikian dibuatlah sistem prediksi berbasis website yang bisa membantu Toko As-Han Toys dalam pencatatan serta perencanaan item penjualan untuk periode selanjutnya dengan berdasarkan data aktual masa lalu.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana memprediksi pengadaan item penjualan mainan edukasi anak menggunakan data yang sudah ada.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan menjadi beberapa poin berikut:

1. Aplikasi masih bersifat *prototype* dengan data sebagai bahan pengujian.
2. Sistem prediksi ini bersifat lokal dan sistem hanya digunakan oleh admin staf pada toko As-Han Toys Karanganyar.
3. Kriteria yang digunakan sebagai parameter prediksi yaitu data penjualan bulan Maret 2021 sampai dengan bulan Juli 2023
4. Sistem prediksi ini dapat memprediksi stok item untuk satu bulan yang ke depan.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat sistem prediksi penjualan item mainan edukasi berbasis web dengan metode *Single Exponential Smoothing* (SES), sehingga diharapkan bisa bermanfaat untuk efisiensi dan keefektifan dalam pengadaan item mainan edukasi pada Toko As-Han Toys.

1.5 Manfaat

Rencana penelitian yang akan dilakukan diharapkan bisa mempermudah serta membantu Toko As-Han Toys untuk melakukan pengadaan item penjualan untuk jangka waktu kedepan, serta dapat memberikan gambaran mengenai penerapan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam sistem yang akan dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang nanti digunakan penulis dalam pembuatan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Peneliti memberikan informasi latar belakang pemilihan rumusan masalah penelitian, kendala masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dalam bab ini, yang berfungsi sebagai pendahuluan penelitian.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini memberikan penelitian-penelitian terdahulu dan landasan teoritis yang berguna agar penulis dapat memahami bagaimana ide untuk membuat website sistem prediksi berfungsi dengan bahasa pemrograman yang dipilih dan dengan teknik yang telah dipilih.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data serta langkah-langkah proses penelitian yang diawali dengan merancang sistem, alur sistem, perancangan aplikasi, serta pengujian pada aplikasi dijelaskan dalam bab ini.

BAB 4 : HASIL PENELITIAN

Temuan penelitian pada khususnya, temuan pengujian sistem disajikan dalam bab ini oleh penulis.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Penulis merangkum temuan seluruh proses penelitian dalam bab ini, beserta arah penelitian di masa depan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dengan menggunakan data dari masa lalu, prediksi adalah teknik untuk memproyeksikan nilai-nilai di masa depan. Ilmu prediksi kejadian di masa depan yang bertujuan untuk memprediksi penjualan atau produk agar dapat diproduksi dalam jumlah yang tepat, juga dapat digunakan untuk memahami prediksi. (Wardah & Iskandar, 2017). Model prediksi penghalusan terdiri dari beberapa metode, antara lain *Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. *Exponential Smoothing* merupakan metode prediksi terhadap objek pengamatan yang terbaru. Metode prediksi ini menitik beratkan pada penurunan prioritas dari data yang lebih lama, artinya metode ini lebih memperhatikan nilai observasi terbaru. *Moving Average* merupakan metode yang didapatkan dari hasil penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata periode, dengan menghilangkan nilai lama dan menambah nilai baru setiap kali perhitungan. Secara efisien melakukan operasi data sebagai kelebihan dari metode penghalusan sehingga dapat digunakan untuk mengolah data yang berisi trend dengan perubahan baik manual maupun computer, serta hemat biaya.

Pada sebuah penelitian yang berjudul “Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* Dan *Moving Average* Dalam Peramalan Retribusi Pengujian Kendaraan Bermotor Di Dinas Perhubungan Kota Blitar” menerangkan bahwa jumlah retribusi pengujian kendaraan bermotor Dinas Perhubungan Kota Blitar mengalami kenaikan dan penurunan sehingga membentuk data stasioner. Metode yang sesuai untuk meramalkan jumlah retribusi pengujian kendaraan bermotor Dinas Perhubungan Kota Blitar adalah metode *single exponential smoothing* $\alpha = 0,3$ dilihat dari nilai MAD =6.194.009, MSE = 68.449.826.313.467 dan MAPE = 0,123548269 (Setyowati, 2022).

Penelitian berikutnya yang berjudul “Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Pada Peramalan Penjualan Di Toko Agung (Studi Kasus Pada Toko Agung Kalanganyar Kabupaten Malang)” bertujuan untuk membuat aplikasi

prediksi penjualan berbasis web untuk memudahkan Toko Agung dalam memprediksi penjualan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi guna membantu pemilik toko dalam melakukan prediksi penjualan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Data penjualan yang digunakan dalam penelitian adalah data penjualan produk Toko Agung tahun 2019-2021. Penelitian menghasilkan sebuah aplikasi prediksi penjualan berbasis web yang mencakup fitur-fitur seperti pencatatan unit, data produk, data penjualan, dan prediksi penjualan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur *forecasting* aplikasi bekerja dengan baik, dan pengguna dapat memahami cara penggunaan fitur forecasting. Penelitian menyimpulkan bahwa aplikasi dapat membantu pemilik toko dalam mengolah dan memprediksi transaksi produk. Hasil akurasi dengan nilai *alpha* 0.1 menghasilkan MAPE sebesar 4.19% (Putra, 2022).

Adapun penelitian yang menganalisis prediksi stok berdasarkan data penjualan sebelumnya dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Analisis metode SES kemudian digunakan untuk menghitung *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui tingkat kesalahan hasil prediksi. Data yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 12 periode atau satu tahun, dan parameter yang digunakan adalah 0,1, 0,2, 0,5, dan 0,9. Parameter dengan hasil terkecil dianggap sebagai hasil prediksi terbaik. Hasil penelitian didapatkan bahwa parameter terbaik adalah 0,5, dengan nilai MAD 1,76, MSE 4,58, dan MAPE 9,52, menghasilkan tingkat akurasi sebesar 89,72% (Marlim & Hajjah, 2023).

Terdapat penelitian yang bertujuan untuk memprediksi jumlah stok barang dimasa yang akan datang sebagai acuan dalam proses pengadaan barang. Prediksi digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan agar lebih efektif dan efisien. Dalam penelitian ini digunakan metode peramalan yaitu *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan cara menghaluskan perhitungan yang diberi bobot prioritas lebih tinggi. Metode ini cocok untuk memprediksi data yang berfluktuasi. Hasil penelitian menunjukkan akurasi terbaik diperoleh pada bobot *alpha* 0,9 dengan nilai MAD 0,66949, MSE 1,0505. Hasil prediksi pengadaan stok dapat memudahkan dalam menentukan jumlah barang yang harus tersedia sehingga

kerugian dapat diminimalkan dan proses pendataan dapat lebih efektif. (Azzahra, 2022).

Kemudian pada penelitian yang dilakukan terhadap Rumah Bakso Bang Ipul adalah untuk meningkatkan keuntungan dan menghindari terjadinya kelebihan atau kekurangan persediaan bakso kemasakan/kiloan. Penelitian tersebut dilakukan prediksi dengan metode *exponential smoothing*. Adapun parameter atau α yang digunakan dalam memprediksi penjualan adalah $\alpha = 0.1$ sampai 0.9 . *Singel Exponential Smoothing* melakukan perbandingan dalam menentukan nilai α , dengan mencari nilai α tersebut secara trial and error sampai menemukan α yang memiliki error minimum dengan pencarian menggunakan metode *Mean Absolute Error* (MAE) dan metode *Mean Squared error* (MSE). Sehingga dipilih $\alpha = 0.1$ dengan nilai MAE = 6.23 dan nilai MSE = 58.32. berdasarkan hasil ini, dengan menggunakan metode *singel exponential smoothing* dan $\alpha = 0.1$ diperoleh hasil peramalan penjualan bakso bang ipul pada bulan juni 2018 sebanyak 48 kilogram (Ihsan dkk., 2019).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman server-side yang digunakan untuk membangun situs web menggunakan CSS dan HTML. PHP mengubah halaman web dari statis menjadi lebih dinamis dan mengubah konten serta fungsionalitas situs web menjadi lebih interaktif berdasarkan kebutuhan pengguna.

sejauh ini PHP merupakan bahasa pemrograman terpopuler yang mengalahkan beberapa bahasa pemrograman lain termasuk ASP.NET. Menurut hasil survei dari W3Techs.com, PHP mendapat skor 78,9% dibandingkan bahasa pemrograman lainnya. Tentu saja persentasenya cukup besar dibandingkan dengan yang lain. Memang PHP bukan yang paling fungsional dibandingkan web developer lainnya namun PHP masih nomor satu dari segi pengguna (Firman dkk., 2016).

Pada penelitian ini, PHP akan sangat berperan penting dalam proses prediksi diperlukan akses ke dalam *database* tentang data dari masa lalu.

2.2.2 XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak atau aplikasi yang cukup banyak digunakan oleh web developer, dan juga dapat dipelajari untuk membangun situs web. XAMPP merupakan software berbasis website server yang memiliki sifat open source (gratis) yang men *support* berbagai jenis *operating system* seperti Linux OS, Windows OS, Macintosh OS dan Solaris OS. Peran paling utama XAMPP yaitu menjadi *server* lokal yang menyimpan data website (Palit dkk., 2015).

2.2.3 MySQL

MySQL merupakan sebuah *database management*, yang menggunakan sebuah perintah dasar SQL (*Structured Query Language*) yang sudah terkenal pada bidangnya. Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) MySQL multi-pengguna dan multi-utas digunakan oleh lebih dari 6 juta pengguna di seluruh dunia.

MySQL merupakan sistem database open source dengan dua format lisensi yaitu *Free Software* dan *Shareware* (perangkat lunak berpemilik dengan penggunaan terbatas). Jadi, MySQL adalah server database gratis di bawah GNU *General Public License* (GPL), sehingga Anda dapat menggunakannya untuk keperluan pribadi atau komersial tanpa harus membayar lisensi yang ada (Winanjar & Susanti, 2021).

2.2.4 Single Exponential Smoothing

Metode *time series*, terdiri dari berbagai metode yang salah satunya adalah *Single Exponential Smoothing*. Metode *Single Exponential Smoothing* adalah metode prediksi yang menggunakan penghalusan fluktuasi dari hasil prediksi. Pada setiap data, metode ini memberikan bobot yang disebut *alpha*, yang nilainya berkisar antara 0 sampai dengan 1. Nilai *alpha* pada model *forecasting* ditentukan melalui proses *trial* dan *error*. Setelah nilai *alpha* ditentukan, metode *Single Exponential Smoothing* diolah dengan bantuan *software* komputer untuk memprediksi nilai masa depan (Wahyudi & Utami, 2021). Rumus prediksi dengan metode penghalusan eksponensial (*Single Exponential Smoothing*) dijelaskan pada rumus (1) adalah sebagai berikut :

$$F_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_{t-1} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

F_t : Nilai prediksi untuk periode t

X_t : Data aktual untuk periode t

F_{t-1} : Nilai prediksi untuk periode sebelumnya, yaitu $t - 1$

α : Konstanta smoothing, dengan nilai antara 0 dan 1

2.2.5 Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean Absolute Deviation (MAD) mengukur ketepatan prediksi dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan prediksi dalam unit yang sama sebagai deret asli. MAD merupakan ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model (Kristien & Sofian, 2015).

Rumus untuk menghitung MAD dijelaskan pada rumus (2) sebagai berikut:

$$MAD = \sum |A_t - F_t| / n \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

A_t : Data aktual

F_t : Prediksi

n : Jumlah periode prediksi

2.2.6 Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error (MSE) adalah rata-rata kesalahan kuadrat diantara nilai aktual dan nilai prediksi. Metode *Mean Squared Error* secara umum digunakan untuk mengecek estimasi berapa nilai kesalahan pada prediksi. Apabila dari hasil perhitungan menunjukkan nilai yang rendah atau nilai yang mendekati angka nol, itu menunjukkan bahwa hasil prediksi yang ada telah sesuai dengan data aktual dan bisa dijadikan rujukan untuk perhitungan prediksi di masa yang akan datang (Risqiati, 2021).

Untuk menghitung kesalahan, maka dengan rumus (3) sebagai berikut :

$$MSE = \sum (At - Ft)^2 / n \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- At : Data aktual
 Ft : Prediksi
 n : Jumlah periode prediksi

2.2.7 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Perbedaan data aktual dan hasil prediksi yang dimutlakan, lalu dihitung dalam bentuk persentase terhadap data aktual. Dari hasil tersebut akan mendapatkan nilai rata-ratanya. Suatu metode mempunyai fungsi yang sangat baik jika nilai MAPE tersebut diantara 10% sampai 20% (Wahyudi & Utami, 2021).

Rumus (4) digunakan untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum_{t=1}^n \left| \frac{Xt - Ft}{Xt} \right| \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

- Xt : Data aktual pada periode ke - t
 Ft : Data hasil prediksi pada periode ke - t
 n : Semua jumlah data yang digunakan
 t : Pada periode ke - t

2.2.8 Metode Prototype

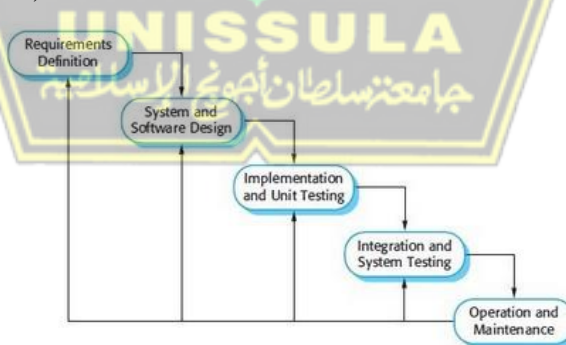
Prototype ini adalah iterasi pertama dari sistem perangkat lunak bertahap yang digunakan untuk memberikan gambaran umum konsep, bereksperimen dengan desain, menemukan sebanyak mungkin masalah yang sudah ada, dan menghasilkan perbaikan untuk masalah tersebut.

Model prototipe sistem akan memungkinkan pengguna untuk memahami jenis fase sistem yang dibuat untuk memastikan pengoperasian sistem yang tepat. Metode prototype yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh representasi pemodelan aplikasi selanjutnya (Fridayanthie dkk., 2021).

2.2.9 Metode Waterfall

Metode *Waterfall*, yang juga dikenal sebagai siklus hidup klasik (*classic life cycle*), sebenarnya disebut sebagai "*Linear Sequential Model*". Model ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna, lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke para pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan. Model *Waterfall* pertama kali diperkenalkan oleh *Winston Royce* pada tahun 1970 sehingga seringkali dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Model *Waterfall* cocok digunakan untuk proyek yang memerlukan waktu yang singkat dan menghasilkan sistem yang memenuhi kebutuhan langsung dari pelanggan.

Metode *Waterfall* menurut Ian Sommerville memiliki beberapa tahapan utama yang menggambarkan aktifitas pengembangan dasar. Terdapat 5 (lima) tahapan pada metode *Waterfall*, yaitu *requirement analysis and definition*, *system and software design*, *implementation and unit testing*, *integration and system testing*, dan *operation and maintenance* terlihat pada gambar 2.1 dibawah (Syafnidawaty, 2020).



Gambar 2. 1 Metode Waterfall Menurut Ian Sommerville

2.2.9 *Black Box Testing*

Black box testing adalah proses percobaan system yang pusat fungsionalitasnya pada system, daftar persyaratan fungsional dan non-fungsional diperlukan sebelum memulai pengujian *black box* sehingga jelas fungsionalitas mana yang akan diuji. Fungsi yang salah atau hilang, masalah antarmuka, kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal, dan kesalahan kinerja semuanya dapat ditemukan selama pengujian sistem dengan menggunakan pengujian *black box* (Achmad & Yulfitri, 2020).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Identifikasi Masalah

Untuk identifikasi masalah yang terjadi di Toko As-Han Toys Karanganyar yaitu menghadapi kesulitan dalam proses menetapkan jumlah dari stok barang yang harus disediakan untuk dijual, item yang beragam menjadi permasalahan untuk menetapkan jumlah item penjualan yang harus disediakan. Saat waktu tertentu mengalami penumpukan item penjualan dan tidak adanya acuan untuk pengadaan minimal item yang akan dijual, ini terjadi disebabkan oleh pengelolaan data masih menggunakan system manual dan mengakibatkan kesulitan pada saat pemeriksaan barang yang berpengaruh pada kualitas toko. Oleh sebab itu akan dibuat sebuah sistem dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk mengetahui berapa prediksi jumlah item penjualan dalam kurun waktu yang kedepan, dan sebagai acuan proses pengadaan item penjualan.

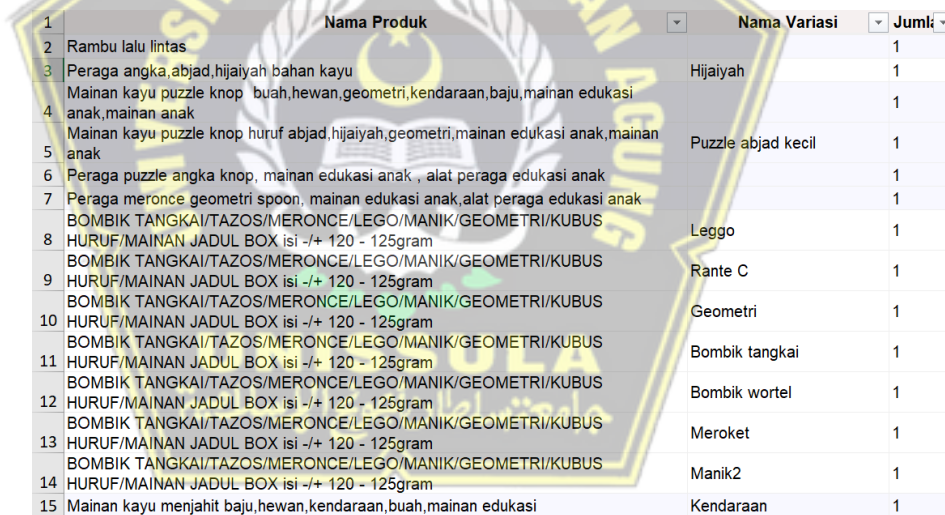
3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data untuk memperoleh informasi yang diperlukan oleh sistem. Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data penjualan barang yang ada di Toko As-Han Toys Karanganyar dalam kurun waktu selama 3 tahun. Adapun dalam mengumpulkan data penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap suatu gejala yang tampak pada objek penelitian (Yusra dkk., 2021). Yaitu melakukan pengamatan secara langsung di lapangan dan melakukan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena dalam penelitian ini. Observasi dilakukan dengan mengunjungi Toko As-Han Toys Karanganyar kemudian penulis mengamati serta menganalisa supaya dapat mengetahui bagaimana seluruh proses jual beli itu terjadi.

Penulis merupakan saudara kandung dari pemilik Toko As-Han Toys Karanganyar. Maka penulis melakukan observasi, untuk mendapatkan data untuk pengamatan terhadap pelaksanaan program. Data penjualan yang diperoleh dari data penjualan yang telah lalu di Toko As-Han Toys Karanganyar.



	Nama Produk	Nama Variasi	Jumlah
1			
2	Rambu lalu lintas		1
3	Peraga angka, abjad, hijaiyah bahan kayu	Hijaiyah	1
4	Mainan kayu puzzle knop buah, hewan, geometri, kendaraan, baju, mainan edukasi anak, mainan anak		1
5	Mainan kayu puzzle knop huruf abjad, hijaiyah, geometri, mainan edukasi anak, mainan anak	Puzzle abjad kecil	1
6	Peraga puzzle angka knop, mainan edukasi anak, alat peraga edukasi anak		1
7	Peraga meronce geometri spoon, mainan edukasi anak, alat peraga edukasi anak		1
8	BOMBIK TANGKAI/TAZOS/MERONCE/LEGO/MANIK/GEOMETRI/KUBUS HURUF/MAINAN JADUL BOX isi +/- 120 - 125gram	Leggo	1
9	BOMBIK TANGKAI/TAZOS/MERONCE/LEGO/MANIK/GEOMETRI/KUBUS HURUF/MAINAN JADUL BOX isi +/- 120 - 125gram	Rante C	1
10	BOMBIK TANGKAI/TAZOS/MERONCE/LEGO/MANIK/GEOMETRI/KUBUS HURUF/MAINAN JADUL BOX isi +/- 120 - 125gram	Geometri	1
11	BOMBIK TANGKAI/TAZOS/MERONCE/LEGO/MANIK/GEOMETRI/KUBUS HURUF/MAINAN JADUL BOX isi +/- 120 - 125gram	Bombik tangkai	1
12	BOMBIK TANGKAI/TAZOS/MERONCE/LEGO/MANIK/GEOMETRI/KUBUS HURUF/MAINAN JADUL BOX isi +/- 120 - 125gram	Bombik wortel	1
13	BOMBIK TANGKAI/TAZOS/MERONCE/LEGO/MANIK/GEOMETRI/KUBUS HURUF/MAINAN JADUL BOX isi +/- 120 - 125gram	Meroket	1
14	BOMBIK TANGKAI/TAZOS/MERONCE/LEGO/MANIK/GEOMETRI/KUBUS HURUF/MAINAN JADUL BOX isi +/- 120 - 125gram	Manik2	1
15	Mainan kayu menjahit baju, hewan, kendaraan, buah, mainan edukasi	Kendaraan	1

Gambar 3. 1 potongan data awal dari toko as-han toys

Gambar 3.1 tersebut merupakan data mentah item penjualan, yang memuat nama produk, nama variasi, dan jumlah.

2. Dokumentasi

Penulis mempelajari tentang xampp, bahasa pemrograman serta tools yang digunakan untuk kebutuhan sistem sesuai dengan dokumentasi yang disediakan dan berbagai dokumentasi lain.

3. Studi Kepustakaan

Metode ini diterapkan dengan mencari beberapa sumber dari berbagai jurnal dan buku berkaitan dalam penelitian yang akan diteliti supaya mendapat informasi akurat sesuai dan memadai, Meliputi studi mengenai system pengadaan stok dan metode *Single Exponential Smoothing*.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *prototype*. *Prototype*, proses interatif.

Pada pengembangan sistem kebutuhan akan diubah pada sistem yang bekerja (*working system*) secara terus menerus akan diperbaiki melalui kerjasama antara analis serta pengguna. Tahapan pada pembentukan *prototype* adalah sebagai berikut:

1. Analisa

Tahap analisa merupakan bagian salah satu proses dari fitur yang menjadi kebutuhan wajib pada system guna mencapai tujuan penelitian.

2. Desain

Pada tahap desain ini, penulis menerapkan desain UML yang melibatkan diagram use case, diagram aktivitas serta melakukan desain database dan desain antarmuka sistem.

3. Perancangan model prototipe

Untuk proses perancangan model prototipe di sini penulis melibatkan perancangan model sistem yang keseluruhan telah disesuaikan dengan kebutuhannya, dan telah dianalisis menggunakan PHP serta MySQL.

4. Evaluasi dan perbaikan

Model prototipe yang sudah dievaluasi selanjutnya akan dirancang, dimana pengguna dapat memodifikasinya sesuai keinginan.

5. Hasil

Tahap evaluasi akhir dan perbaikan telah dilakukan sebelumnya. Maka selanjutnya, dibuatlah prototipe perbaikan sistem.

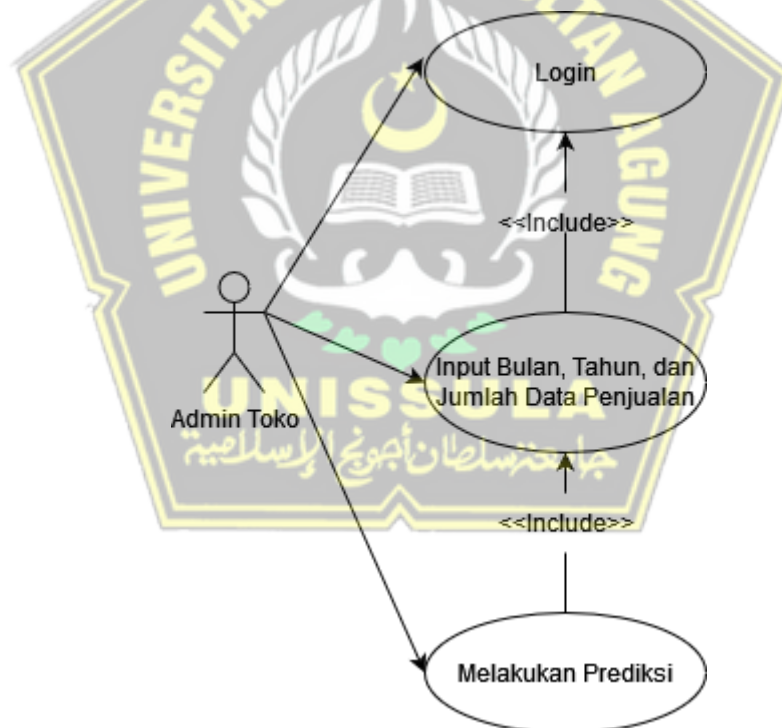
3.4 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.4.1 UML (*Unified Modelling Language*)

Menurut (Riska dkk., 2019) dengan jurnal berjudul Perancangan Sistem Integrasi Administrasi dan Keuangan Dalam Pelayanan Tera dan Tera Ulang Timbangan, “UML merupakan metodologi pemodelan berorientasi objek yang digunakan untuk melakukan perancangan sebuah sistem. UML sendiri terdiri dari himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program yang berorientasi objek. UML berfungsi sebagai bahasa untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, mendokumentasikan dalam suatu sistem informasi”.

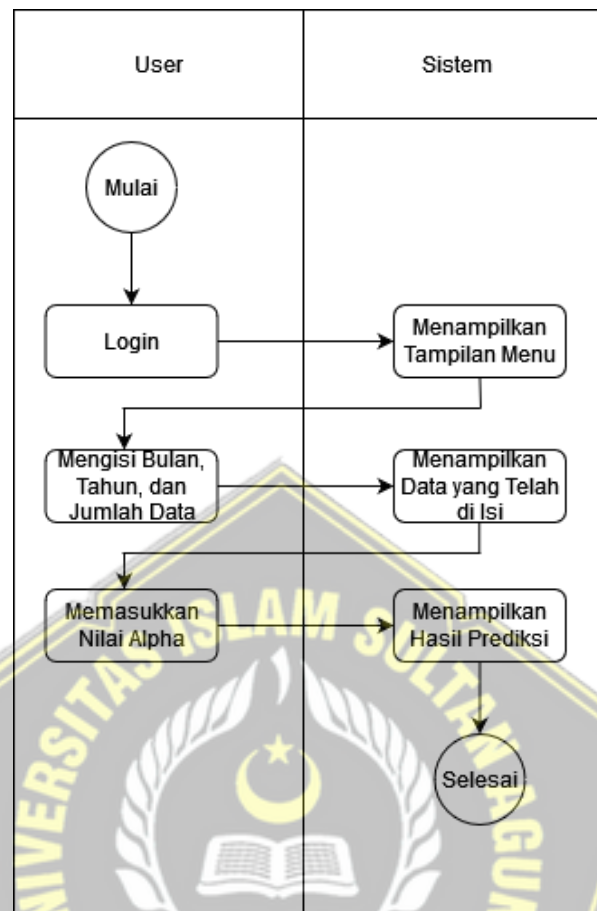
1. Use Case



Gambar 3. 2 diagram use case

Gambar 3.2 menjelaskan tahap-tahap yang perlu dilakukan oleh admin. Tahap-tahap tersebut antara lain adalah login, melakukan proses input data bulan, tahun, dan jumlah data penjualan. Selanjutnya akan dilakukan prediksi.

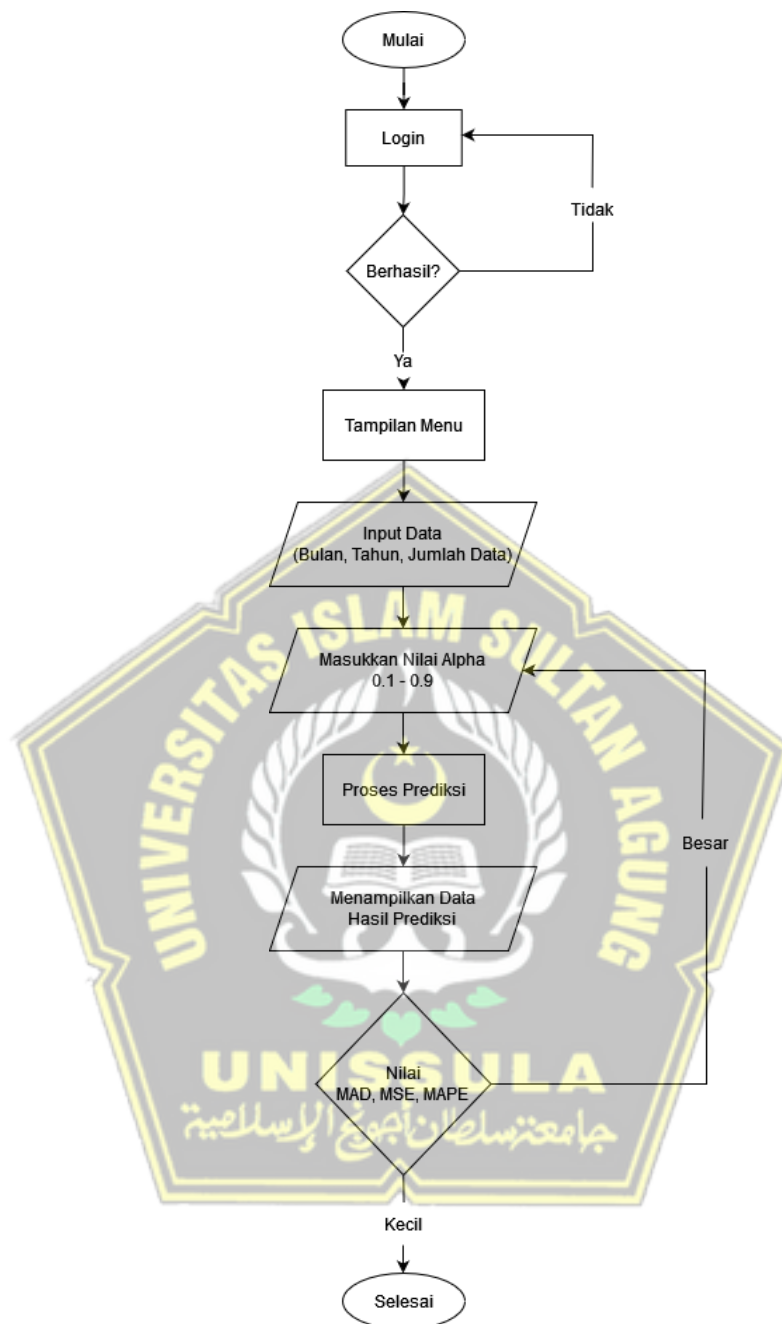
2. Activity Diagram



Gambar 3. 3 activity diagram

Activity diagram yang pada gambar 3.3 menjelaskan tentang aktivitas yang akan terjadi pada masing-masing bagian. Pengguna melakukan proses login, lalu mengisi data yaitu bulan, tahun, dan jumlah data dan memasukkan nilai *alpha*. Sedangkan aktivitas pada sistem ialah menampilkan tampilan menu, menampilkan data yang telah di isi dan hasil prediksi.

3. Flowchart



Gambar 3. 4 *flowchart* sistem

Flowchart pada gambar 3.4 merupakan tahap pertama yang dilakukan pengguna adalah login, selanjutnya akan muncul tampilan menu. Lalu dari tampilan menu akan menampilkan tampilan input data bulan, tahun, dan jumlah data item yang akan di prediksi. Selanjutnya pengguna memasukkan nilai *alpha* lalu memproses prediksi. Data yang ditampilkan dari hasil prediksi akan menampilkan nilai *error* MAD, MSE, dan MAPE. Dari nilai tersebut, yang

menampilkan nilai besar untuk memasukkan nilai *alpha* yang lain dan hasil prediksi dengan nilai terkecil yang akan digunakan pihak toko untuk melakukan persediaan periode selanjutnya.

3.5 Gambaran Sistem

Sistem prediksi yang akan dibuat penulis merupakan sistem prediksi item penjualan. Sistem tersebut akan melakukan olah data dari data aktual item. Data aktual item diambil dari data aktual Toko As-Han-Toys yang telah lalu. Tahap pertamayang akan dilakukan pengguna adalah login, lalu akan menampilkan tampilan menu. Dari tampilan menu akan ada tombol masukkan data untuk memasukkan data bulan, tahun, serta jumlah data item yang akan di prediksi. Lalu di halaman prediksi pengguna memasukkan nilai *alpha* lalu memproses prediksi. Data yang ditampilkan dari hasil prediksi akan menampilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE. Dari nilai tersebut, yang menampilkan nilai besar untuk memasukkan nilai *alpha* yang lain dan hasil prediksi dengan nilai terkecil yang akan digunakan pihak toko untuk melakukan persediaan periode selanjutnya.

3.6 Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap analisa kebutuhan sistem, dilakukan pengamatan mengenai apa saja yang diperlukan sistem, untuk dilakukannya *input* serta proses agar mendapatkan *output* yang menunjukkan hasil prediksi. Berikut adalah daftar kebutuhan sistem yang perlu ada, antara lain:

A. *Input data Bulan, Tahun, dan Jumlah Data Item*

Bulan, tahun, dan jumlah data item merupakan parameter terpenting pada sistem untuk melakukan prediksi.

B. *Proses Prediksi*

Untuk fungsi pada sistem ini akan melakukan olah data yang ada, untuk dilakukannya proses prediksi dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.

C. *Menampilkan Data Hasil Prediksi*

Fungsi yang terakhir yaitu, untuk menampilkan data dari hasil prediksi. Fungsi tersebut dibutuhkan agar pengguna dapat melihat hasil prediksi.

3.7 Perancangan *Interface*

Berikut merupakan perancangan / *design* awal tampilan yang akan dibuat dalam penelitian ini :

1. Halaman login

LOGIN

Username

Password

Login

Gambar 3. 5 *design* login

Gambar 3.5 ialah gambaran pada fitur login, yang memiliki fitur memasukkan *username* serta *password* untuk selanjutnya dilakukan *otentikasi*.

2. Halaman data penjualan

As-Han Toys
Karanganyar

Data Penjualan

Prediksi

Logout

Data Penjualan

Tambah Data

Bulan - Tahun Data Aktual

UNISSULA

جامعة سلطان أبوبنح الإسلامية

Gambar 3. 6 *design* halaman data penjualan

Gambar 3.6 merupakan gambaran halaman utama dari bagian data penjualan. Pada halaman ini akan menampilkan semua data penjualan yang telah di inputkan. Terdapat juga tombol tambah data untuk menginput data yang diperlukan untuk prediksi.

3. Halaman tambah data penjualan

Gambar 3. 7 *design* tambah data

Gambar 3.7 diatas merupakan gambaran bagian halaman untuk menginputkan data aktual yang dibutuhkan untuk prediksi.

4. Halaman prediksi

Gambar 3. 8 *design* halaman prediksi

Gambar 3.8 diatas merupakan halaman utama pada bagian prediksi yang dimana terdapat tombol untuk memasukkan nilai *alpha* untuk melakukan proses prediksi dan pada halaman ini juga menampilkan data tabel dari hasil prediksi data hasil *error* dari MAD, MSE, dan MAPE.

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1 Analisa dan Penerapan Metode

4.1.1 Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing*

Yang pertama sebelum melakukan perhitungan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, penulis disini menampilkan semua data penjualan serta menampilkan *Alpha* dan untuk menjumlahkan data aktual yang telah diinputkan dalam sistem menggunakan form, seperti pada gambar 4.1 dibawah ini.

```
$querytampil = "Select * from tb_penjualan";  
$queryalpha = "select * from tb_alpha where id_alpha = 'A1'";  
$querysum = "select sum(d_aktual) from tb_penjualan";  
$pesan_error = "";
```

Gambar 4. 1 form menampilkan data

Pada gambar 4.2 dibawah adalah *syntax* untuk memasukkan nilai *alpha* sebelum melakukan proses prediksi

```
if (isset($_POST["submit"])) {  
    if ($_POST["submit"]=="Ganti Alpha") {  
        $id_alpha = htmlentities(strip_tags(trim($_POST["id_alpha"])));  
        $n_alpha = htmlentities(strip_tags(trim($_POST["nilai_alpha"])));  
  
        $pesan_error = "";  
  
        if (empty($n_alpha) {  
            $pesan_error = "Nilai alpha belum di isi!";  
        }  
  
        if (($pesan_error == "") AND ($_POST["submit"]=="Ganti Alpha")) {  
            $id_alpha = mysqli_real_escape_string($koneksi,$id_alpha);  
            $n_alpha = mysqli_real_escape_string($koneksi,$n_alpha);  
  
            $queryupdatealpha = "update tb_alpha set nilai_alpha = '$n_alpha' where id_alpha = '$id_alpha'";  
  
            $resultquery = mysqli_query($koneksi,$queryupdatealpha);  
  
            if ($resultquery) {  
                $pesan_sukses = "Alpha berhasil dimasukkan!<br>";  
                $pesan_sukses = urlencode($pesan_sukses);  
                header("Location: forecast.php?pesan_sukses=$pesan_sukses");  
            }  
            else {  
                die("Query gagal dijalankan: ".mysqli_errno($koneksi)."- ".mysqli_error($koneksi));  
            }  
  
            mysqli_free_result($resultquery);  
        }  
    }  
}
```

Gambar 4. 2 *syntax* memasukkan nilai *alpha*

```

$resultquery = mysqli_query($koneksi,$querysum);
$hasilsum = mysqli_fetch_row($resultquery);

$resultquery = mysqli_query($koneksi,$querytampil);
$d_perkiraan = "";
$count = mysqli_num_rows($resultquery);
$loop = 0;
$sum_abs_err = 0;
$sum_abs_err2 = 0;
$sum_abs_err_percent = 0;

while ($row=mysqli_fetch_row($resultquery))
{

```

Gambar 4. 3 menjumlahkan data, mengisi perkiraan

Pada gambar 4.3 diatas ada beberapa variabel pada query, yang pertama digunakan untuk menjumlahkan data aktual. Lalu ada d_perkiraan untuk mengisi perkiraan pada masing-masing bulan. Selanjutnya ada \$count dan \$loop masing-masing digunakan untuk menghitung jumlah data yang ada dan digunakan untuk menjalankan syntax prediksi bulan berikutnya yang besertakan MAD, MSE, dan MAPE.

```

if ($d_perkiraan == "") {
    $d_perkiraan = $hasilsum[0]/$count;
}
else {
    $d_perkiraan = $h_perkiraan;
}

$array_perkiraan[] = $d_perkiraan;

```

Gambar 4. 4 menentukan data perkiraan pertama

Selanjutnya ada syntax untuk menentukan data perkiraan pertama, data perkiraan pertama diambil dari hasil data aktual lalu dibagi jumlah data, lalu untuk semua data perkiraan pada setiap bulan di tampung pada bentuk array seperti pada gambar 4.4 diatas.

```

$error = $row[2]-$d_perkiraan;

$abs_err = abs($error);
$sum_abs_err = $sum_abs_err+$abs_err;

$abs_err2 = pow($error, 2);
$sum_abs_err2 = $sum_abs_err2+$abs_err2;

$abs_err_percent = abs(($row[2]-$d_perkiraan)/$row[2]);
$sum_abs_err_percent = $sum_abs_err_percent+$abs_err_percent;

```

Gambar 4. 5 rumus *error* pertama

Pada gambar 4.5 diatas rumus *error* pertama adalah dengan data aktual dikurangi data perkiraan, \$row[2] tersebut menampung nilai data perkiraan pada masing-masing bulan yang akan looping terus menerus hingga semua data ditampilkan. Selanjutnya yang kedua ada *absolute error* digunakn untuk mengkonversi semua bilangan agar menjadi positif. Dan yang ketiga ada *absolute error* kuadrat, rumusnya sama dengan *error* pertama hanya perlu dikuadratkan saja. Selanjutnya ada *error percent* yang mana rumusnya yaitu data aktual dikurangi data perkiraan lalu dibagi data aktual dan dikali 100.

```

$h_perkiraan = $d_perkiraan+$n_alpha*($row[2]-$d_perkiraan);

```

Gambar 4. 6 memprediksi pada tiap bulan

Pada gambar 4.6 diatas adalah rumus *single exponential smoothing*, digunakan untuk menampilkan data perkiraan di masing-masing bulan dan untuk data perkiraan pertama menggunakan rumus pada gambar 4.4 sebelumnya.

```

$loop = $loop+1;
if ($loop == $count) {
    echo "</table></div>";
    $d_aktual_next = $row[2];
    $d_perkiraan_next = $d_perkiraan;
    $d_ft = $d_perkiraan_next+$n_alpha*($d_aktual_next-$d_perkiraan_next);

    $rata_abs_error_percent = $sum_abs_err_percent/$count*100;

    $rataabs_err = $sum_abs_err/$count;

    $rataabs_err2 = $sum_abs_err2/$count;
?>

```

Gambar 4. 7 prediksi dan nilai akhir MAD, MSE, dan MAPE

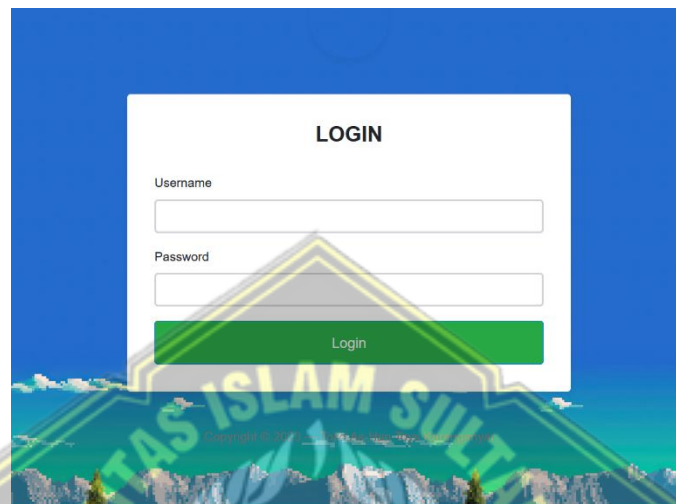
Pada gambar 4.7 jika data sudah ditampilkan maka akan dilakukan prediksi untuk periode selanjutnya serta nilai akhir MAD, MSE, dan MAPE akan dieksekusi. Yang pertama \$d_aktual akan diisi dengan data aktual yang terakhir karena perulangan sudah selesai. Lalu semuanya akan dilakukan untuk prediksi periode bulan selanjutnya. Variabelnya diberi nama berbeda yakni \$d_ft agar lebih mudah memanggil variabel masing-masing.

Selanjutnya pada ada rumus untuk menentukan nilai MAPE, rumus MAPE adalah rata-rata *absolute error percent*. Pada gambar diatas ada \$sum_abs_err_percent yang diambil dari rumus *error* pada gambar 4.5 diatas sebelumnya lalu dibagi \$count atau jumlah data dan dikali 100 . Dibawahnya ada rumus rata-rata *absolute error* MAD yaitu rata-rata *absolute error* dibagi dengan jumlah data. Dan selanjutnya untuk rata-rata *absolute error* MSE yaitu *absolute error* kuadrat jumlahnya dibagi jumlah data.

4.2 Hasil dari Implementasi pada *User Interface*

Hasil implementasi dalam sistem menunjukkan beberapa *user interface*, dari berbagai tampilan antar muka di jelaskan seperti berikut :

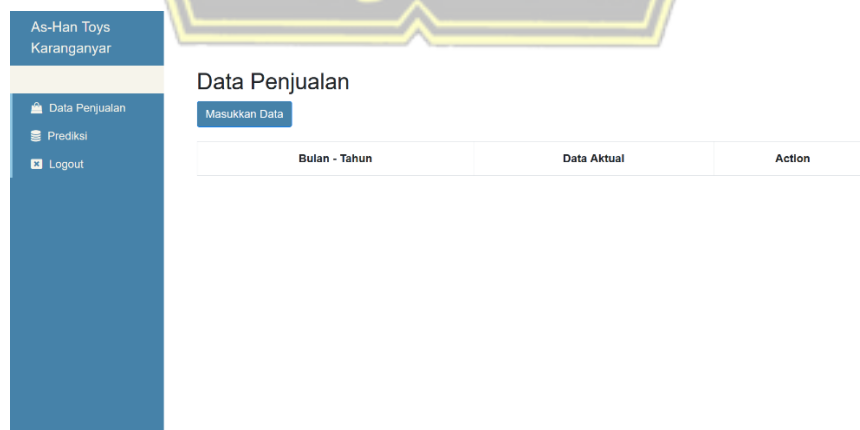
4.2.1 Halaman Login



Gambar 4. 8 halaman login

Gambar 4.8 adalah hasil dari tangkapan layar halaman login yang telah dibuat, yang diperuntukkan untuk memvalidasi informasi pengguna. Pengguna harus memberikan nama pengguna dan kata sandinya untuk dapat login, karena hanya admin yang dapat masuk ke sistem. Jika tidak, maka secara otomatis akan masuk jika nama pengguna dan kata sandi pengguna benar.

4.2.2 Tampilan Dummy Menu Data Penjualan



Gambar 4. 9 tampilan menu data penjualan

Gambar 4.9 menunjukkan jika berhasil login maka akan menampilkan halaman menu utama pada bagian data penjualan. Ketika halaman data penjualan belum diisikan data maka akan menampilkan data dummy namun jika sudah mendapatkan data, maka akan ditampilkan sesuai dengan apa yang diinputkan.

4.2.3 Tampilan Halama Masukkan Data Penjualan

Gambar 4. 10 halaman menu masukkan data

Gambar 4.10 diatas merupakan halaman untuk menginputkan semua data yang di perlukan seperti bulan, tahun, dan jumlah data penjualan. Disini penulis akan mencoba menginputkan data item penjualan mainan kayu timbangan neraca.

4.2.4 Tampilan Menu Data Penjualan yang Telah Berisikan Data

Bulan - Tahun	Data Penjualan	Action
Maret 2021	11	Edit Hapus
April 2021	10	Edit Hapus
Mei 2021	10	Edit Hapus
Juni 2021	10	Edit Hapus
Juli 2021	11	Edit Hapus
Agustus 2021	13	Edit Hapus
September 2021	12	Edit Hapus
Oktober 2021	12	Edit Hapus

Gambar 4. 11 halaman data penjualan yang berisi data

Dan ketika data telah di inputkan maka akan ditampilkan seperti gambar 4.11 di atas, dan terdapat tombol edit untuk mengedit data dan tombol hapus jika ingin menghapus data.

4.2.5 Tampilan Halaman Prediksi



Gambar 4. 12 halaman prediksi

Pada gambar 4.12 halaman utama selanjutnya adalah pada bagian prediksi pada halaman ini akan menampilkan semua data hasil prediksi dalam bentuk tabel serta menampilkan hasil *error* dari MAD, MSE, dan MAPE.

4.3 Pembahasan Hasil Evaluasi

Selanjutnya pada tahapan ini, hasil ini bertujuan supaya dapat mengetahui seberapa besar keakuratan dari metode *Single Exponential Smoothing* terhadap data prediksi Maret 2021 sampai Juli 2023 pada data item mainan kayu stempel abjad kecil, mainan kayu meja pasir warna merah, mainan kayu timbangan neraca dengan *Alpha* 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9. Evaluasi dari penelitian ini menggunakan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil yang akan digunakan.

4.3.1 Prediksi Mainan Kayu Stempel Abjad Kecil

- a. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.1$.

Tabel 4. 1 Hasil prediksi menggunakan α 0.1

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,838	1,838	3,378	0,184%
3	Mei-2021	10	11,654	1,654	2,736	0,165%
4	Juni-2021	10	11,489	1,489	2,216	0,149%
5	Juli-2021	11	11,340	0,340	0,115	0,031%
6	Agustus-2021	13	11,306	1,694	2,870	0,130%
7	September-2021	12	11,475	0,525	0,275	0,044%
8	Oktober-2021	12	11,528	0,472	0,223	0,039%
9	November-2021	12	11,575	0,425	0,181	0,035%
10	Desember-2021	15	11,617	3,383	11,441	0,226%
11	Januari-2022	12	11,956	0,044	0,002	0,004%
12	Februari-2022	10	11,960	1,960	3,842	0,196%
13	Maret-2022	10	11,764	1,764	3,112	0,176%
14	April-2022	11	11,588	0,588	0,345	0,053%
15	Mei-2022	12	11,529	0,471	0,222	0,039%
16	Juni-2022	11	11,576	0,576	0,332	0,052%
17	Juli-2022	11	11,518	0,518	0,269	0,047%
18	Agustus-2022	10	11,467	1,467	2,151	0,147%
19	September-2022	15	11,320	3,680	13,543	0,245%
20	Oktober-2022	13	11,688	1,312	1,721	0,101%
21	November-2022	10	11,819	1,819	3,309	0,182%
22	Desember-2022	14	11,637	2,363	5,583	0,169%
23	Januari-2023	11	11,874	0,874	0,763	0,079%
24	Februari-2023	11	11,786	0,786	0,618	0,071%
25	Maret-2023	14	11,708	2,292	5,255	0,164%
26	April-2023	11	11,937	0,937	0,878	0,085%
27	Mei-2023	11	11,843	0,843	0,711	0,077%
28	Juni-2023	15	11,759	3,241	10,505	0,216%
29	Juli-2023	18	12,083	5,917	35,012	0,329%
30		?	12,675	1,524	3,876	12,142%

Pada tabel 4.1 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.1 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 12,675 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,142% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,858%.

- b. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.2$.

Tabel 4. 2 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.2

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,745	1,745	3,044	0,174%
3	Mei-2021	10	11,396	1,396	1,948	0,140%
4	Juni-2021	10	11,117	1,117	1,247	0,112%
5	Juli-2021	11	10,893	0,107	0,011	0,010%
6	Agustus-2021	13	10,915	2,085	4,349	0,160%
7	September-2021	12	11,332	0,668	0,447	0,056%
8	Oktober-2021	12	11,465	0,535	0,286	0,045%
9	November-2021	12	11,572	0,428	0,183	0,036%
10	Desember-2021	15	11,658	3,342	11,170	0,223%
11	Januari-2022	12	12,326	0,326	0,106	0,027%
12	Februari-2022	10	12,261	2,261	5,112	0,226%
13	Maret-2022	10	11,809	1,809	3,272	0,181%
14	April-2022	11	11,447	0,447	0,200	0,041%
15	Mei-2022	12	11,358	0,642	0,413	0,054%
16	Juni-2022	11	11,486	0,486	0,236	0,044%
17	Juli-2022	11	11,389	0,389	0,151	0,035%
18	Agustus-2022	10	11,311	1,311	1,719	0,131%
19	September-2022	15	11,049	3,951	15,611	0,263%
20	Oktober-2022	13	11,836	1,161	1,348	0,089%
21	November-2022	10	12,071	2,071	4,290	0,207%
22	Desember-2022	14	11,657	2,343	5,489	0,167%
23	Januari-2023	11	12,126	1,126	1,267	0,102%
24	Februari-2023	11	11,901	0,901	0,811	0,082%
25	Maret-2023	14	11,720	2,280	5,197	0,163%
26	April-2023	11	11,176	1,176	1,384	0,107%
27	Mei-2023	11	11,941	0,941	0,886	0,086%
28	Juni-2023	15	11,753	3,247	10,544	0,216%
29	Juli-2023	18	12,402	5,598	31,335	0,311%
30		?	13,522	1,545	3,894	12,318%

Pada tabel 4.2 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.2$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 13,522 serta menghasilkan MAPE = 12,318% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,682%.

- c. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.3$.

Tabel 4. 3 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.3

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,652	1,652	2,728	0,165%
3	Mei-2021	10	11,156	1,156	1,337	0,116%
4	Juni-2021	10	10,809	0,809	0,655	0,081%
5	Juli-2021	11	10,567	0,433	0,188	0,039%
6	Agustus-2021	13	10,697	2,303	5,306	0,177%
7	September-2021	12	11,388	0,612	0,375	0,051%
8	Oktober-2021	12	11,571	0,429	0,184	0,036%
9	November-2021	12	11,700	0,300	0,090	0,025%
10	Desember-2021	15	11,790	3,210	10,304	0,214%
11	Januari-2022	12	12,753	0,753	0,567	0,063%
12	Februari-2022	10	12,527	2,527	6,386	0,253%
13	Maret-2022	10	11,769	1,769	3,129	0,177%
14	April-2022	11	11,238	0,238	0,057	0,022%
15	Mei-2022	12	11,167	0,833	0,694	0,069%
16	Juni-2022	11	11,417	0,417	0,174	0,038%
17	Juli-2022	11	11,292	0,292	0,085	0,027%
18	Agustus-2022	10	11,204	1,204	1,450	0,120%
19	September-2022	15	10,843	4,157	17,281	0,277%
20	Oktober-2022	13	12,090	0,910	0,828	0,070%
21	November-2022	10	12,363	2,363	5,584	0,236%
22	Desember-2022	14	11,654	2,346	5,503	0,168%
23	Januari-2023	11	12,358	1,358	1,844	0,123%
24	Februari-2023	11	11,951	0,951	0,903	0,086%
25	Maret-2023	14	11,665	2,335	5,451	0,167%
26	April-2023	11	12,366	1,366	1,865	0,124%
27	Mei-2023	11	11,956	0,956	0,914	0,087%
28	Juni-2023	15	11,669	3,331	11,094	0,222%
29	Juli-2023	18	12,668	5,332	28,425	0,296%
30		?	14,268	1,561	3,940	12,462%

Pada tabel 4.3 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.3$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 14,268 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,462% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,538%.

- d. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.4$.

Tabel 4. 4 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.4$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,559	1,559	2,429	0,156%
3	Mei-2021	10	10,935	1,935	0,875	0,094%
4	Juni-2021	10	10,561	0,561	0,315	0,056%
5	Juli-2021	11	10,337	0,663	0,440	0,060%
6	Agustus-2021	13	10,602	2,398	5,750	0,184%
7	September-2021	12	11,561	0,439	0,193	0,037%
8	Oktober-2021	12	11,737	0,263	0,069	0,022%
9	November-2021	12	11,842	0,158	0,025	0,013%
10	Desember-2021	15	11,905	3,095	9,578	0,206%
11	Januari-2022	12	13,143	1,143	1,307	0,095%
12	Februari-2022	10	12,686	2,686	7,214	0,269%
13	Maret-2022	10	11,612	1,612	2,597	0,161%
14	April-2022	11	11,967	0,033	0,001	0,003%
15	Mei-2022	12	10,980	1,020	1,040	0,085%
16	Juni-2022	11	11,388	0,388	0,151	0,035%
17	Juli-2022	11	11,233	0,233	0,054	0,021%
18	Agustus-2022	10	11,140	1,140	1,299	0,114%
19	September-2022	15	10,684	4,316	18,629	0,288%
20	Oktober-2022	13	12,410	0,590	0,348	0,045%
21	November-2022	10	12,646	2,646	7,002	0,265%
22	Desember-2022	14	11,588	2,412	5,819	0,172%
23	Januari-2023	11	12,553	1,553	2,441	0,141%
24	Februari-2023	11	11,932	0,932	0,868	0,085%
25	Maret-2023	14	11,559	2,441	5,959	0,174%
26	April-2023	11	12,535	1,535	2,357	0,140%
27	Mei-2023	11	11,921	0,921	0,849	0,084%
28	Juni-2023	15	11,553	3,447	11,884	0,230%
29	Juli-2023	18	12,932	5,068	25,688	0,282%
30		?	14,959	1,556	4,001	12,418%

Pada tabel 4.4 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.4$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 14,959 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,418% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,582%.

- e. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.5$.

Tabel 4. 5 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.5$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,466	1,466	2,148	0,147%
3	Mei-2021	10	10,733	0,733	0,537	0,073%
4	Juni-2021	10	10,366	0,366	0,134	0,037%
5	Juli-2021	11	10,183	0,817	0,667	0,074%
6	Agustus-2021	13	10,592	2,408	5,800	0,185%
7	September-2021	12	11,796	0,204	0,042	0,017%
8	Oktober-2021	12	11,898	0,102	0,010	0,009%
9	November-2021	12	11,949	0,051	0,003	0,004%
10	Desember-2021	15	11,974	3,026	9,154	0,202%
11	Januari-2022	12	13,487	1,487	2,212	0,124%
12	Februari-2022	10	12,744	2,744	7,527	0,274%
13	Maret-2022	10	11,372	1,372	1,882	0,137%
14	April-2022	11	10,686	0,314	0,099	0,029%
15	Mei-2022	12	10,843	1,157	1,339	0,096%
16	Juni-2022	11	11,421	0,421	0,178	0,038%
17	Juli-2022	11	11,211	0,211	0,044	0,019%
18	Agustus-2022	10	11,105	1,105	1,222	0,111%
19	September-2022	15	10,553	4,447	19,779	0,296%
20	Oktober-2022	13	12,776	0,224	0,050	0,017%
21	November-2022	10	12,888	2,888	8,342	0,289%
22	Desember-2022	14	11,444	2,556	6,533	0,183%
23	Januari-2023	11	12,722	1,722	2,965	0,157%
24	Februari-2023	11	11,861	0,861	0,741	0,078%
25	Maret-2023	14	11,431	2,569	6,602	0,184%
26	April-2023	11	12,715	1,715	2,942	0,156%
27	Mei-2023	11	11,858	0,858	0,736	0,078%
28	Juni-2023	15	11,429	3,571	12,753	0,238%
29	Juli-2023	18	13,214	4,786	22,902	0,266%
30		?	15,607	1,556	4,076	12,420%

Pada tabel 4.5 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.5$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,607 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,420% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,58%.

- f. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.6$.

Tabel 4. 6 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.6$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,372	1,372	1,884	0,137%
3	Mei-2021	10	10,549	0,549	0,301	0,055%
4	Juni-2021	10	10,220	0,220	0,048	0,022%
5	Juli-2021	11	10,088	0,912	0,832	0,083%
6	Agustus-2021	13	10,635	2,635	5,593	0,182%
7	September-2021	12	12,054	0,054	0,003	0,005%
8	Oktober-2021	12	12,022	0,022	0,000	0,002%
9	November-2021	12	12,009	0,009	0,000	0,001%
10	Desember-2021	15	12,003	2,997	8,979	0,200%
11	Januari-2022	12	13,801	1,801	3,245	0,150%
12	Februari-2022	10	12,721	2,721	7,401	0,272%
13	Maret-2022	10	11,088	1,088	1,884	0,109%
14	April-2022	11	10,435	0,565	0,319	0,051%
15	Mei-2022	12	10,774	1,226	1,503	0,102%
16	Juni-2022	11	11,510	0,510	0,260	0,046%
17	Juli-2022	11	11,204	0,204	0,042	0,019%
18	Agustus-2022	10	11,082	1,082	1,170	0,108%
19	September-2022	15	10,433	4,567	20,861	0,304%
20	Oktober-2022	13	13,173	0,173	0,030	0,013%
21	November-2022	10	13,069	3,069	9,420	0,307%
22	Desember-2022	14	11,228	2,772	7,686	0,198%
23	Januari-2023	11	12,891	1,891	3,576	0,172%
24	Februari-2023	11	11,756	0,756	0,572	0,069%
25	Maret-2023	14	11,303	2,697	7,276	0,193%
26	April-2023	11	12,921	1,921	3,690	0,175%
27	Mei-2023	11	11,768	0,768	0,590	0,070%
28	Juni-2023	15	11,307	3,693	13,636	0,246%
29	Juli-2023	18	13,523	4,477	20,044	0,249%
30		?	16,209	1,566	4,173	12,494%

Pada tabel 4.6 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.6$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 16,209 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,494% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,506%.

- g. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.7$.

Tabel 4. 7 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.7

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,279	1,279	1,637	0,128%
3	Mei-2021	10	10,384	0,384	0,147	0,038%
4	Juni-2021	10	10,115	0,115	0,013	0,012%
5	Juli-2021	11	10,035	0,965	0,932	0,088%
6	Agustus-2021	13	10,710	2,290	5,242	0,176%
7	September-2021	12	12,313	0,313	0,098	0,026%
8	Oktober-2021	12	12,094	0,094	0,009	0,008%
9	November-2021	12	12,028	0,028	0,001	0,002%
10	Desember-2021	15	12,008	2,992	8,949	0,199%
11	Januari-2022	12	14,103	2,103	4,421	0,175%
12	Februari-2022	10	12,631	2,631	6,921	0,263%
13	Maret-2022	10	10,789	0,789	0,623	0,079%
14	April-2022	11	10,237	0,763	0,583	0,069%
15	Mei-2022	12	10,771	1,229	1,510	0,102%
16	Juni-2022	11	11,631	0,631	0,399	0,057%
17	Juli-2022	11	11,189	0,189	0,036	0,017%
18	Agustus-2022	10	11,057	1,057	1,117	0,106%
19	September-2022	15	10,317	4,683	21,930	0,312%
20	Oktober-2022	13	13,595	0,595	0,354	0,046%
21	November-2022	10	13,179	3,179	10,103	0,318%
22	Desember-2022	14	10,954	3,046	9,281	0,218%
23	Januari-2023	11	13,086	2,086	4,352	0,190%
24	Februari-2023	11	11,626	0,626	0,392	0,057%
25	Maret-2023	14	11,188	2,812	7,909	0,201%
26	April-2023	11	13,156	2,156	4,650	0,196%
27	Mei-2023	11	11,647	0,647	0,418	0,059%
28	Juni-2023	15	11,194	3,806	14,485	0,254%
29	Juli-2023	18	13,858	4,142	17,154	0,230%
30		?	16,757	1,606	4,294	12,796%

Pada tabel 4.7 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.7$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 16,757 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,796% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,204%.

- h. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.8$.

Tabel 4. 8 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.8$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,186	1,186	1,407	0,119%
3	Mei-2021	10	10,237	0,237	0,056	0,024%
4	Juni-2021	10	10,047	0,047	0,002	0,005%
5	Juli-2021	11	10,009	0,991	0,981	0,090%
6	Agustus-2021	13	10,802	2,198	4,832	0,169%
7	September-2021	12	12,560	0,560	0,314	0,047%
8	Oktober-2021	12	12,112	0,112	0,013	0,009%
9	November-2021	12	12,022	0,022	0,001	0,002%
10	Desember-2021	15	12,004	2,996	8,973	0,200%
11	Januari-2022	12	14,401	2,401	5,764	0,200%
12	Februari-2022	10	12,480	2,480	6,151	0,248%
13	Maret-2022	10	10,496	0,496	0,246	0,050%
14	April-2022	11	10,099	0,901	0,811	0,082%
15	Mei-2022	12	10,820	1,180	1,393	0,098%
16	Juni-2022	11	11,764	0,764	0,584	0,069%
17	Juli-2022	11	11,153	0,153	0,023	0,014%
18	Agustus-2022	10	11,031	1,031	1,062	0,103%
19	September-2022	15	10,206	4,794	22,981	0,320%
20	Oktober-2022	13	14,041	1,041	1,084	0,080%
21	November-2022	10	13,208	3,208	10,293	0,321%
22	Desember-2022	14	10,642	3,358	11,279	0,240%
23	Januari-2023	11	13,328	2,328	5,421	0,212%
24	Februari-2023	11	11,466	0,466	0,217	0,042%
25	Maret-2023	14	11,093	2,907	8,450	0,208%
26	April-2023	11	13,419	0,419	5,850	0,220%
27	Mei-2023	11	11,484	0,484	0,234	0,044%
28	Juni-2023	15	11,097	3,903	15,235	0,260%
29	Juli-2023	18	14,219	3,781	14,293	0,210%
30		?	17,244	1,634	4,442	12,996%

Pada tabel 4.8 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.8$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 17,244 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,996% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,004%.

- i. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu stempel abjad kecil menggunakan nilai $\alpha = 0.9$.

Tabel 4. 9 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.9$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	11,931	0,931	0,867	0,085%
2	April-2021	10	11,093	1,093	1,195	0,109%
3	Mei-2021	10	10,109	0,109	0,012	0,011%
4	Juni-2021	10	10,011	0,011	0,000	0,001%
5	Juli-2021	11	10,001	0,999	0,998	0,091%
6	Agustus-2021	13	10,900	2,100	4,410	0,162%
7	September-2021	12	12,790	0,790	0,624	0,066%
8	Oktober-2021	12	12,079	0,079	0,006	0,007%
9	November-2021	12	12,008	0,008	0,000	0,001%
10	Desember-2021	15	12,001	2,999	8,995	0,200%
11	Januari-2022	12	14,700	2,700	7,290	0,225%
12	Februari-2022	10	12,270	2,270	5,153	0,227%
13	Maret-2022	10	10,227	0,227	0,052	0,023%
14	April-2022	11	10,023	0,977	0,955	0,089%
15	Mei-2022	12	10,902	1,098	1,205	0,091%
16	Juni-2022	11	11,890	0,890	0,793	0,081%
17	Juli-2022	11	11,089	0,089	0,008	0,008%
18	Agustus-2022	10	11,009	1,009	1,018	0,101%
19	September-2022	15	10,101	4,899	24,001	0,327%
20	Oktober-2022	13	14,510	1,510	2,280	0,116%
21	November-2022	10	13,151	3,151	9,929	0,315%
22	Desember-2022	14	10,315	3,685	13,578	0,263%
23	Januari-2023	11	13,632	2,632	6,925	0,239%
24	Februari-2023	11	11,263	0,263	0,069	0,024%
25	Maret-2023	14	11,026	2,974	8,843	0,212%
26	April-2023	11	13,703	2,703	7,304	0,246%
27	Mei-2023	11	11,270	0,270	0,073	0,025%
28	Juni-2023	15	11,027	3,937	15,785	0,265%
29	Juli-2023	18	14,603	3,397	11,542	0,189%
30		?	17,660	1,650	4,618	13,092%

Pada tabel 4.9 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai $\alpha 0.9$ menghasilkan nilai prediksi sebesar = 17,660 serta menghasilkan nilai MAPE = 13,092% dengan ketepatan akurasi sebesar 86,908%.

Dari hasil perhitungan pada data penjualan item mainan kayu stempel abjad kecil di dapatkan hasil terkecil dengan nilai $\alpha 0.1$ maka untuk prediksi pada bulan berikutnya adalah 12,675 dengan masing-masing nilai MAPE = 12,142% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,858%.

4.3.2 Prediksi Mainan Kayu Meja Pasir Warna Merah

- a. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.1$.

Tabel 4. 10 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.1$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	14,072	1,072	1,150	0,082%
3	Mei-2021	13	13,965	0,965	0,932	0,074%
4	Juni-2021	13	13,869	0,869	0,755	0,067%
5	Juli-2021	16	13,782	2,218	4,920	0,139%
6	Agustus-2021	13	14,004	1,004	1,007	0,077%
7	September-2021	15	13,903	1,097	1,203	0,073%
8	Oktober-2021	14	14,013	0,013	0,000	0,001%
9	November-2021	12	14,012	2,012	4,047	0,168%
10	Desember-2021	13	13,810	0,810	0,657	0,062%
11	Januari-2022	11	13,729	2,729	7,450	0,248%
12	Februari-2022	12	13,456	1,456	2,121	0,121%
13	Maret-2022	10	13,311	3,311	10,962	0,331%
14	April-2022	12	12,980	0,980	0,960	0,082%
15	Mei-2022	19	12,882	6,118	37,433	0,322%
16	Juni-2022	22	13,494	8,506	72,359	0,387%
17	Juli-2022	16	14,344	1,656	2,742	0,103%
18	Agustus-2022	22	14,510	7,490	56,103	0,340%
19	September-2022	14	15,259	1,259	1,585	0,090%
20	Oktober-2022	14	15,133	1,133	1,284	0,081%
21	November-2022	19	15,020	3,980	15,843	0,209%
22	Desember-2022	10	15,418	5,418	29,351	0,542%
23	Januari-2023	16	14,876	1,124	1,264	0,070%
24	Februari-2023	16	14,988	1,012	1,023	0,063%
25	Maret-2023	16	15,089	0,911	0,829	0,057%
26	April-2023	12	15,181	3,181	10,116	0,265%
27	Mei-2023	15	14,862	0,138	0,019	0,009%
28	Juni-2023	12	14,876	2,876	8,273	0,240%
29	Juli-2023	17	14,589	2,411	5,815	0,142%
30		?	14,830	2,385	10,064	16,403%

Pada tabel 4.10 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.1 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 14,830 serta menghasilkan nilai MAPE = 16,403% dengan ketepatan akurasi sebesar 83,567%.

- b. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.2$.

Tabel 4. 11 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.2$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	13,731	0,731	0,534	0,056%
3	Mei-2021	13	13,585	0,585	0,342	0,045%
4	Juni-2021	13	13,468	0,468	0,219	0,036%
5	Juli-2021	16	13,374	2,626	6,894	0,164%
6	Agustus-2021	13	13,899	0,899	0,809	0,069%
7	September-2021	15	13,720	1,280	1,640	0,085%
8	Oktober-2021	14	13,976	0,024	0,001	0,002%
9	November-2021	12	13,981	1,981	3,922	0,165%
10	Desember-2021	13	13,584	0,584	0,342	0,045%
11	Januari-2022	11	13,468	2,468	6,089	0,224%
12	Februari-2022	12	12,974	0,974	0,949	0,081%
13	Maret-2022	10	12,779	2,779	7,724	0,278%
14	April-2022	12	12,223	0,223	0,050	0,019%
15	Mei-2022	19	12,179	6,821	46,530	0,359%
16	Juni-2022	22	13,543	8,457	71,522	0,384%
17	Juli-2022	16	15,234	0,766	0,586	0,048%
18	Agustus-2022	22	15,387	6,613	43,725	0,301%
19	September-2022	14	16,710	2,710	7,344	0,194%
20	Oktober-2022	14	16,168	2,168	4,700	0,155%
21	November-2022	19	15,734	3,266	10,664	0,172%
22	Desember-2022	10	16,388	6,388	40,800	0,639%
23	Januari-2023	16	15,110	0,890	0,792	0,056%
24	Februari-2023	16	15,288	0,712	0,507	0,044%
25	Maret-2023	16	15,430	0,570	0,324	0,036%
26	April-2023	12	15,544	3,544	12,562	0,295%
27	Mei-2023	15	14,835	0,165	0,027	0,011%
28	Juni-2023	12	14,868	2,868	8,228	0,239%
29	Juli-2023	17	14,295	2,705	7,319	0,159%
30		?	14,836	2,334	10,234	16,107%

Pada tabel 4.11 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.2 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 14,836 serta menghasilkan nilai MAPE = 16,107% dengan ketepatan akurasi sebesar 83,893%.

- c. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.3$.

Tabel 4. 12 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.3$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	13,390	0,390	0,152	0,030%
3	Mei-2021	13	13,273	0,273	0,074	0,021%
4	Juni-2021	13	13,191	0,191	0,036	0,015%
5	Juli-2021	16	13,134	2,866	8,216	0,179%
6	Agustus-2021	13	13,994	0,994	0,987	0,076%
7	September-2021	15	13,695	1,305	1,702	0,087%
8	Oktober-2021	14	14,087	0,087	0,008	0,006%
9	November-2021	12	14,061	2,061	4,247	0,172%
10	Desember-2021	13	13,443	0,443	0,196	0,034%
11	Januari-2022	11	13,310	2,310	5,335	0,210%
12	Februari-2022	12	12,617	0,617	0,381	0,051%
13	Maret-2022	10	12,432	2,432	5,914	0,243%
14	April-2022	12	11,702	0,298	0,089	0,025%
15	Mei-2022	19	11,792	7,208	51,961	0,379%
16	Juni-2022	22	13,954	8,046	64,739	0,366%
17	Juli-2022	16	16,368	0,368	0,135	0,023%
18	Agustus-2022	22	16,258	5,742	32,976	0,261%
19	September-2022	14	17,980	3,980	15,842	0,284%
20	Oktober-2022	14	16,786	2,786	7,763	0,199%
21	November-2022	19	15,950	3,050	9,301	0,161%
22	Desember-2022	10	16,865	6,865	47,131	0,687%
23	Januari-2023	16	14,806	1,194	1,426	0,075%
24	Februari-2023	16	15,164	0,836	0,699	0,052%
25	Maret-2023	16	15,415	0,585	0,342	0,037%
26	April-2023	12	15,590	3,590	12,891	0,299%
27	Mei-2023	15	14,513	0,487	0,237	0,032%
28	Juni-2023	12	14,659	2,659	7,072	0,222%
29	Juli-2023	17	13,861	3,139	9,850	0,185%
30		?	14,803	2,352	10,391	16,278%

Pada tabel 4.12 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.3 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 14,803 serta menghasilkan nilai MAPE = 16,278% dengan ketepatan akurasi sebesar 83,722%.

- d. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.4$.

Tabel 4. 13 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.4$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	13,048	0,048	0,002	0,004%
3	Mei-2021	13	13,029	0,029	0,001	0,002%
4	Juni-2021	13	13,017	0,017	0,000	0,001%
5	Juli-2021	16	13,010	2,990	8,938	0,187%
6	Agustus-2021	13	14,206	1,206	1,455	0,093%
7	September-2021	15	13,724	1,276	1,629	0,085%
8	Oktober-2021	14	14,234	0,234	0,055	0,017%
9	November-2021	12	14,141	2,141	4,582	0,178%
10	Desember-2021	13	13,284	0,284	0,081	0,022%
11	Januari-2022	11	13,171	2,171	4,711	0,197%
12	Februari-2022	12	12,302	0,302	0,091	0,025%
13	Maret-2022	10	12,181	2,181	4,759	0,218%
14	April-2022	12	11,309	0,691	0,478	0,058%
15	Mei-2022	19	11,585	7,415	54,978	0,390%
16	Juni-2022	22	14,551	7,449	55,485	0,339%
17	Juli-2022	16	17,531	1,531	2,343	0,096%
18	Agustus-2022	22	16,918	5,082	25,822	0,231%
19	September-2022	14	18,951	4,951	24,513	0,354%
20	Oktober-2022	14	16,971	2,971	8,825	0,212%
21	November-2022	19	15,782	3,218	10,353	0,169%
22	Desember-2022	10	17,069	7,069	49,977	0,707%
23	Januari-2023	16	14,242	1,758	3,092	0,110%
24	Februari-2023	16	14,945	1,055	1,113	0,066%
25	Maret-2023	16	15,397	0,633	0,401	0,040%
26	April-2023	12	15,620	3,620	13,106	0,302%
27	Mei-2023	15	14,172	0,828	0,685	0,055%
28	Juni-2023	12	14,503	2,503	6,266	0,209%
29	Juli-2023	17	13,502	3,498	12,236	0,206%
30		?	14,901	2,433	10,608	16,834%

Pada tabel 4.13 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.4 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 14,901 serta menghasilkan nilai MAPE = 16,834% dengan ketepatan akurasi sebesar 83,166%.

- e. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.5$.

Tabel 4. 14 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.5$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	12,707	0,293	0,086	0,023%
3	Mei-2021	13	12,853	0,147	0,021	0,011%
4	Juni-2021	13	12,927	0,073	0,005	0,006%
5	Juli-2021	16	12,963	3,037	9,221	0,190%
6	Agustus-2021	13	14,482	1,482	2,195	0,114%
7	September-2021	15	13,741	1,259	1,585	0,084%
8	Oktober-2021	14	14,370	0,370	0,137	0,026%
9	November-2021	12	14,185	2,185	4,775	0,182%
10	Desember-2021	13	13,093	0,093	0,009	0,007%
11	Januari-2022	11	13,046	2,046	4,187	0,186%
12	Februari-2022	12	12,023	0,023	0,001	0,002%
13	Maret-2022	10	12,012	2,012	4,046	0,201%
14	April-2022	12	11,006	0,994	0,988	0,083%
15	Mei-2022	19	11,503	7,497	56,207	0,395%
16	Juni-2022	22	15,251	6,749	45,543	0,307%
17	Juli-2022	16	18,626	2,626	6,894	0,164%
18	Agustus-2022	22	17,313	4,687	21,969	0,213%
19	September-2022	14	19,656	5,656	31,995	0,404%
20	Oktober-2022	14	16,828	2,828	7,999	0,202%
21	November-2022	19	15,414	3,586	12,859	0,189%
22	Desember-2022	10	17,207	7,207	51,942	0,721%
23	Januari-2023	16	13,604	2,396	5,743	0,150%
24	Februari-2023	16	14,802	1,198	1,436	0,075%
25	Maret-2023	16	15,401	0,599	0,359	0,037%
26	April-2023	12	15,700	3,700	13,693	0,308%
27	Mei-2023	15	13,850	1,150	1,322	0,077%
28	Juni-2023	12	14,425	2,425	5,881	0,202%
29	Juli-2023	17	13,213	3,787	14,345	0,223%
30		?	15,106	2,535	10,934	17,556%

Pada tabel 4.14 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.5 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,106 serta menghasilkan nilai MAPE = 17,556% dengan ketepatan akurasi sebesar 82,444%.

- f. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.6$.

Tabel 4. 15 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.6

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	12,366	0,634	0,403	0,046%
3	Mei-2021	13	12,746	0,254	0,064	0,020%
4	Juni-2021	13	12,898	0,102	0,010	0,008%
5	Juli-2021	16	12,959	3,041	9,245	0,190%
6	Agustus-2021	13	14,784	1,784	3,182	0,137%
7	September-2021	15	13,714	1,286	1,655	0,086%
8	Oktober-2021	14	14,485	0,485	0,236	0,035%
9	November-2021	12	14,194	2,194	4,814	0,183%
10	Desember-2021	13	12,878	0,122	0,015	0,009%
11	Januari-2022	11	12,951	1,951	3,807	0,177%
12	Februari-2022	12	11,780	0,220	0,048	0,018%
13	Maret-2022	10	11,912	1,912	3,656	0,191%
14	April-2022	12	10,765	1,235	1,526	0,103%
15	Mei-2022	19	11,506	7,494	56,161	0,394%
16	Juni-2022	22	16,002	5,998	35,971	0,273%
17	Juli-2022	16	19,601	3,601	12,967	0,225%
18	Agustus-2022	22	17,440	4,560	20,790	0,207%
19	September-2022	14	20,176	6,176	38,145	0,441%
20	Oktober-2022	14	16,470	2,470	6,103	0,176%
21	November-2022	19	14,988	4,012	16,095	0,211%
22	Desember-2022	10	17,395	7,395	54,690	0,740%
23	Januari-2023	16	12,958	3,042	9,253	0,190%
24	Februari-2023	16	14,783	1,217	1,480	0,076%
25	Maret-2023	16	15,513	0,487	0,237	0,030%
26	April-2023	12	15,805	3,805	14,480	0,317%
27	Mei-2023	15	13,522	1,478	2,184	0,099%
28	Juni-2023	12	14,409	2,409	5,803	0,201%
29	Juli-2023	17	12,964	4,036	16,293	0,237%
30		?	15,385	2,649	11,413	18,394%

Pada tabel 4.15 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.6 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,389 serta menghasilkan nilai MAPE = 18,394% dengan ketepatan akurasi sebesar 81,606%.

- g. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.7$.

Tabel 4. 16 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.7$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	12,024	0,976	0,952	0,075%
3	Mei-2021	13	12,707	0,293	0,086	0,023%
4	Juni-2021	13	12,912	0,088	0,008	0,007%
5	Juli-2021	16	12,974	3,026	9,159	0,189%
6	Agustus-2021	13	15,092	2,092	4,377	0,161%
7	September-2021	15	13,628	1,372	1,883	0,091%
8	Oktober-2021	14	14,588	0,588	0,346	0,042%
9	November-2021	12	14,176	2,176	4,737	0,181%
10	Desember-2021	13	12,653	0,347	0,120	0,027%
11	Januari-2022	11	12,896	1,896	3,594	0,172%
12	Februari-2022	12	11,569	0,431	0,186	0,036%
13	Maret-2022	10	11,871	1,871	3,499	0,187%
14	April-2022	12	10,561	1,439	2,070	0,120%
15	Mei-2022	19	11,568	7,432	55,229	0,391%
16	Juni-2022	22	16,771	5,229	27,348	0,238%
17	Juli-2022	16	20,431	4,431	19,635	0,277%
18	Agustus-2022	22	17,329	4,671	21,815	0,212%
19	September-2022	14	20,599	6,599	43,544	0,471%
20	Oktober-2022	14	15,980	1,980	3,919	0,141%
21	November-2022	19	14,594	4,406	19,414	0,232%
22	Desember-2022	10	17,678	7,678	58,954	0,768%
23	Januari-2023	16	12,303	3,697	13,664	0,231%
24	Februari-2023	16	14,891	1,109	1,230	0,069%
25	Maret-2023	16	15,667	0,333	0,111	0,021%
26	April-2023	12	15,900	3,900	15,212	0,325%
27	Mei-2023	15	13,170	1,830	3,349	0,122%
28	Juni-2023	12	14,451	2,451	6,807	0,204%
29	Juli-2023	17	12,735	4,265	18,188	0,251%
30		?	15,721	2,759	12,079	19,226%

Pada tabel 4.16 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.7 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,721 serta menghasilkan nilai MAPE = 19,226% dengan ketepatan akurasi sebesar 80,774%.

- h. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.8$.

Tabel 4. 17 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.8

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	11,683	1,317	1,735	0,101%
3	Mei-2021	13	12,737	0,263	0,069	0,020%
4	Juni-2021	13	12,947	0,053	0,003	0,004%
5	Juli-2021	16	12,989	3,011	9,063	0,188%
6	Agustus-2021	13	15,398	2,398	5,750	0,184%
7	September-2021	15	13,480	1,520	2,312	0,101%
8	Oktober-2021	14	14,696	0,696	0,484	0,050%
9	November-2021	12	14,139	2,139	4,576	0,178%
10	Desember-2021	13	12,428	0,572	0,327	0,044%
11	Januari-2022	11	12,886	1,886	3,555	0,171%
12	Februari-2022	12	11,377	0,623	0,388	0,052%
13	Maret-2022	10	11,875	1,875	3,517	0,188%
14	April-2022	12	10,375	1,625	2,640	0,135%
15	Mei-2022	19	11,675	7,325	53,655	0,386%
16	Juni-2022	22	17,535	4,465	19,936	0,203%
17	Juli-2022	16	21,107	5,107	26,081	0,319%
18	Agustus-2022	22	17,021	4,979	24,786	0,226%
19	September-2022	14	21,004	7,004	49,060	0,500%
20	Oktober-2022	14	15,401	1,401	1,962	0,100%
21	November-2022	19	14,280	4,720	22,277	0,248%
22	Desember-2022	10	18,056	8,056	64,900	0,806%
23	Januari-2023	16	11,611	4,389	19,262	0,274%
24	Februari-2023	16	15,122	0,878	0,770	0,055%
25	Maret-2023	16	15,824	0,176	0,031	0,011%
26	April-2023	12	15,965	3,965	15,720	0,330%
27	Mei-2023	15	12,793	2,207	4,871	0,147%
28	Juni-2023	12	14,559	2,559	6,546	0,213%
29	Juli-2023	17	12,512	4,488	20,145	0,264%
30		?	16,102	2,866	12,968	20,040%

Pada tabel 4.17 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.8 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 16,102 serta menghasilkan nilai MAPE = 20,040% dengan ketepatan akurasi sebesar 79,96%.

- i. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu meja pasir warna merah menggunakan nilai $\alpha = 0.9$.

Tabel 4. 18 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.9$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,414	3,414	11,654	0,310%
2	April-2021	13	11,341	1,659	2,751	0,128%
3	Mei-2021	13	12,834	0,166	0,028	0,013%
4	Juni-2021	13	12,983	0,017	0,000	0,001%
5	Juli-2021	16	12,998	3,002	9,010	0,188%
6	Agustus-2021	13	15,700	2,700	7,289	0,208%
7	September-2021	15	13,270	1,730	2,993	0,115%
8	Oktober-2021	14	14,827	0,827	0,684	0,059%
9	November-2021	12	14,083	2,083	4,338	0,174%
10	Desember-2021	13	12,208	0,792	0,627	0,061%
11	Januari-2022	11	12,921	1,921	3,690	0,175%
12	Februari-2022	12	11,192	0,808	0,653	0,067%
13	Maret-2022	10	11,919	1,919	3,683	0,192%
14	April-2022	12	10,192	1,808	3,269	0,151%
15	Mei-2022	19	11,819	7,181	51,564	0,378%
16	Juni-2022	22	18,282	3,718	13,824	0,169%
17	Juli-2022	16	21,628	5,628	31,677	0,352%
18	Agustus-2022	22	16,563	5,437	29,563	0,247%
19	September-2022	14	21,456	7,456	55,596	0,533%
20	Oktober-2022	14	14,746	0,746	0,556	0,053%
21	November-2022	19	14,075	4,925	24,260	0,259%
22	Desember-2022	10	18,507	8,507	72,377	0,851%
23	Januari-2023	16	10,851	5,149	26,515	0,322%
24	Februari-2023	16	15,485	0,515	0,265	0,032%
25	Maret-2023	16	15,949	0,051	0,003	0,003%
26	April-2023	12	15,995	3,995	15,959	0,333%
27	Mei-2023	15	12,399	2,601	6,763	0,173%
28	Juni-2023	12	14,740	2,740	7,507	0,228%
29	Juli-2023	17	12,274	4,726	22,335	0,278%
30		?	16,527	2,973	14,118	20,870%

Pada tabel 4.18 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.9 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 16,527 serta menghasilkan nilai MAPE = 20,870% dengan ketepatan akurasi sebesar 79,13%.

Dari hasil perhitungan pada data penjualan item mainan kayu meja pasir warna merah di dapatkan hasil terkecil dengan nilai α 0.2 maka untuk prediksi pada bulan berikutnya adalah 14,836 dengan masing-masing nilai MAPE = 16,107% dengan ketepatan akurasi sebesar 83,893%.

4.3.3 Prediksi Mainan Kayu Timbangan Neraca

- a. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.1$.

Tabel 4. 19 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.1

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	13,917	2,917	8,510	0,265%
3	Mei-2021	14	13,626	0,374	0,140	0,027%
4	Juni-2021	11	13,663	2,663	7,091	0,242%
5	Juli-2021	12	13,397	1,397	1,951	0,116%
6	Agustus-2021	12	13,257	1,257	1,580	0,105%
7	September-2021	17	13,131	3,869	14,967	0,228%
8	Oktober-2021	13	13,518	0,518	0,269	0,040%
9	November-2021	18	13,466	4,534	20,554	0,252%
10	Desember-2021	11	13,920	2,920	8,525	0,265%
11	Januari-2022	15	13,628	1,372	1,883	0,091%
12	Februari-2022	13	13,765	0,765	0,585	0,059%
13	Maret-2022	15	13,688	1,312	1,720	0,087%
14	April-2022	13	13,820	0,820	0,672	0,063%
15	Mei-2022	19	13,738	5,262	27,692	0,277%
16	Juni-2022	13	14,264	1,264	1,597	0,097%
17	Juli-2022	14	14,138	0,138	0,019	0,010%
18	Agustus-2022	13	14,124	1,124	1,263	0,086%
19	September-2022	18	14,011	3,989	15,909	0,222%
20	Oktober-2022	16	14,410	1,590	2,527	0,099%
21	November-2022	13	14,569	1,569	2,462	0,121%
22	Desember-2022	15	14,412	0,588	0,345	0,039%
23	Januari-2023	15	14,471	0,529	0,280	0,035%
24	Februari-2023	15	14,524	0,476	0,227	0,032%
25	Maret-2023	18	14,572	3,428	11,754	0,190%
26	April-2023	12	14,914	2,914	8,494	0,243%
27	Mei-2023	15	14,623	0,377	0,142	0,025%
28	Juni-2023	16	14,661	1,339	1,794	0,084%
29	Juli-2023	15	14,795	0,205	0,042	0,014%
30		?	14,815	1,189	5,293	12,792%

Pada tabel 4.19 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.1 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 14,815 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,792% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,208%.

- b. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.2$.

Tabel 4. 20 Hasil prediksi menggunakan $\alpha 0.2$

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	13,593	2,593	6,724	0,236%
3	Mei-2021	14	13,074	0,926	0,857	0,066%
4	Juni-2021	11	13,260	2,260	5,106	0,205%
5	Juli-2021	12	12,808	0,808	0,652	0,067%
6	Agustus-2021	12	12,646	0,646	0,417	0,054%
7	September-2021	17	12,517	4,483	20,098	0,264%
8	Oktober-2021	13	13,414	0,414	0,171	0,032%
9	November-2021	18	13,331	4,669	21,801	0,259%
10	Desember-2021	11	14,265	3,265	10,658	0,297%
11	Januari-2022	15	13,612	1,388	1,927	0,093%
12	Februari-2022	13	13,889	0,889	0,791	0,068%
13	Maret-2022	15	13,712	1,288	1,660	0,086%
14	April-2022	13	13,969	0,969	0,939	0,075%
15	Mei-2022	19	13,775	5,225	27,297	0,275%
16	Juni-2022	13	14,820	1,820	3,313	0,140%
17	Juli-2022	14	14,456	0,456	0,208	0,033%
18	Agustus-2022	13	14,365	1,365	1,863	0,105%
19	September-2022	18	14,092	3,908	15,273	0,217%
20	Oktober-2022	16	14,874	1,126	1,269	0,070%
21	November-2022	13	15,099	2,099	4,405	0,161%
22	Desember-2022	15	14,679	0,321	0,103	0,021%
23	Januari-2023	15	14,743	0,257	0,066	0,017%
24	Februari-2023	15	14,795	0,205	0,042	0,014%
25	Maret-2023	18	14,836	3,164	10,013	0,176%
26	April-2023	12	15,469	3,469	12,031	0,289%
27	Mei-2023	15	14,775	0,225	0,051	0,015%
28	Juni-2023	16	14,820	1,180	1,393	0,074%
29	Juli-2023	15	15,056	0,056	0,003	0,004%
30		?	15,045	1,818	5,505	12,784%

Pada tabel 4.20 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.2 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,045 serta menghasilkan nilai MAPE = 12,784% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,216%.

- c. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.3$.

Tabel 4. 21 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.3

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	13,269	2,269	5,148	0,206%
3	Mei-2021	14	12,588	1,412	0,993	0,101%
4	Juni-2021	11	13,012	2,012	4,047	0,183%
5	Juli-2021	12	12,408	0,408	0,167	0,034%
6	Agustus-2021	12	12,286	0,286	0,082	0,024%
7	September-2021	17	12,200	4,800	23,040	0,282%
8	Oktober-2021	13	13,640	0,640	0,410	0,049%
9	November-2021	18	13,448	4,552	20,721	0,253%
10	Desember-2021	11	14,814	3,814	14,544	0,347%
11	Januari-2022	15	13,670	1,330	1,770	0,089%
12	Februari-2022	13	14,069	1,069	1,142	0,082%
13	Maret-2022	15	13,748	1,252	1,567	0,083%
14	April-2022	13	14,124	1,124	1,263	0,086%
15	Mei-2022	19	13,787	5,213	27,180	0,274%
16	Juni-2022	13	15,351	2,351	5,525	0,181%
17	Juli-2022	14	14,645	0,645	0,417	0,046%
18	Agustus-2022	13	14,452	1,452	2,108	0,112%
19	September-2022	18	14,016	3,984	15,870	0,221%
20	Oktober-2022	16	15,211	0,789	0,622	0,049%
21	November-2022	13	15,448	2,448	5,993	0,188%
22	Desember-2022	15	14,714	0,286	0,082	0,019%
23	Januari-2023	15	14,800	0,200	0,040	0,013%
24	Februari-2023	15	14,860	0,140	0,020	0,009%
25	Maret-2023	18	14,902	3,098	9,599	0,172%
26	April-2023	12	15,831	3,831	14,678	0,319%
27	Mei-2023	15	14,682	0,318	0,101	0,021%
28	Juni-2023	16	14,777	1,223	1,495	0,076%
29	Juli-2023	15	15,144	0,177	0,021	0,010%
30		?	15,101	1,873	5,867	13,196%

Pada tabel 4.21 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai alpha 0.3 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,101 serta menghasilkan nilai MAPE = 13,196% dengan ketepatan akurasi sebesar 86,804%.

- d. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.4$.

Tabel 4. 22 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.4

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	12,945	1,945	3,782	0,177%
3	Mei-2021	14	12,167	1,833	3,360	0,131%
4	Juni-2021	11	13,900	1,900	3,611	0,173%
5	Juli-2021	12	12,140	0,140	0,020	0,012%
6	Agustus-2021	12	12,084	0,084	0,007	0,007%
7	September-2021	17	12,050	4,950	24,498	0,291%
8	Oktober-2021	13	14,030	1,030	1,061	0,079%
9	November-2021	18	13,618	4,382	19,210	0,243%
10	Desember-2021	11	15,371	4,371	19,105	0,397%
11	Januari-2022	15	13,623	1,377	1,897	0,092%
12	Februari-2022	13	14,174	1,174	1,377	0,090%
13	Maret-2022	15	13,704	1,296	1,679	0,086%
14	April-2022	13	14,222	1,222	1,494	0,094%
15	Mei-2022	19	13,733	5,267	27,736	0,277%
16	Juni-2022	13	15,840	2,840	8,066	0,218%
17	Juli-2022	14	14,704	0,704	0,496	0,050%
18	Agustus-2022	13	14,422	1,422	2,023	0,109%
19	September-2022	18	13,853	4,147	17,194	0,230%
20	Oktober-2022	16	15,512	0,488	0,238	0,030%
21	November-2022	13	15,707	2,707	7,329	0,208%
22	Desember-2022	15	14,624	0,376	0,141	0,025%
23	Januari-2023	15	14,775	0,225	0,051	0,015%
24	Februari-2023	15	14,865	0,135	0,018	0,009%
25	Maret-2023	18	14,919	3,081	9,493	0,171%
26	April-2023	12	16,151	4,151	17,233	0,346%
27	Mei-2023	15	14,491	0,509	0,259	0,034%
28	Juni-2023	16	14,694	1,306	1,704	0,082%
29	Juli-2023	15	15,217	0,217	0,047	0,014%
30		?	15,130	1,949	6,332	13,752%

Pada tabel 4.22 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.4 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,130 serta menghasilkan nilai MAPE = 13,752% dengan ketepatan akurasi sebesar 86,248%.

- e. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.5$.

Tabel 4. 23 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.5

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	12,621	1,621	2,627	0,147%
3	Mei-2021	14	11,810	2,190	4,795	0,156%
4	Juni-2021	11	12,905	1,905	3,630	0,173%
5	Juli-2021	12	11,953	0,047	0,002	0,004%
6	Agustus-2021	12	11,976	0,024	0,001	0,002%
7	September-2021	17	11,988	5,012	25,119	0,295%
8	Oktober-2021	13	14,494	1,494	2,232	0,115%
9	November-2021	18	13,747	4,253	18,088	0,236%
10	Desember-2021	11	15,874	4,874	23,751	0,443%
11	Januari-2022	15	13,437	1,563	2,444	0,104%
12	Februari-2022	13	14,218	1,218	1,484	0,094%
13	Maret-2022	15	13,609	1,391	1,934	0,093%
14	April-2022	13	14,305	1,305	1,702	0,100%
15	Mei-2022	19	13,652	5,348	28,598	0,281%
16	Juni-2022	13	16,326	3,326	11,063	0,256%
17	Juli-2022	14	14,663	0,663	0,440	0,047%
18	Agustus-2022	13	14,332	1,332	1,773	0,102%
19	September-2022	18	13,666	4,334	18,786	0,241%
20	Oktober-2022	16	15,833	0,167	0,028	0,010%
21	November-2022	13	15,916	2,916	8,506	0,224%
22	Desember-2022	15	14,458	0,542	0,294	0,036%
23	Januari-2023	15	14,729	0,271	0,073	0,018%
24	Februari-2023	15	14,865	0,135	0,018	0,009%
25	Maret-2023	18	14,932	3,068	9,411	0,170%
26	April-2023	12	16,466	4,466	19,946	0,372%
27	Mei-2023	15	14,233	0,767	0,588	0,051%
28	Juni-2023	16	14,617	1,383	1,914	0,086%
29	Juli-2023	15	15,308	0,308	0,095	0,021%
30		?	15,154	2,040	6,891	14,428%

Pada tabel 4.23 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.5 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,154 serta menghasilkan nilai MAPE = 14,428% dengan ketepatan akurasi sebesar 85,572%.

- f. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.6$.

Tabel 4. 24 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.6

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	12,297	1,297	1,681	0,118%
3	Mei-2021	14	11,519	2,481	6,157	0,177%
4	Juni-2021	11	13,007	2,007	4,030	0,182%
5	Juli-2021	12	11,803	0,197	0,039	0,016%
6	Agustus-2021	12	11,921	0,079	0,006	0,007%
7	September-2021	17	11,968	5,032	25,316	0,296%
8	Oktober-2021	13	14,487	1,987	3,950	0,153%
9	November-2021	18	13,795	4,205	17,682	0,234%
10	Desember-2021	11	16,318	5,318	28,281	0,483%
11	Januari-2022	15	13,127	1,873	3,507	0,125%
12	Februari-2022	13	14,251	1,251	1,565	0,096%
13	Maret-2022	15	13,500	1,500	2,249	0,100%
14	April-2022	13	14,400	1,400	1,960	0,108%
15	Mei-2022	19	13,560	5,440	29,593	0,286%
16	Juni-2022	13	16,824	3,824	14,623	0,294%
17	Juli-2022	14	14,530	0,530	0,280	0,038%
18	Agustus-2022	13	14,212	1,212	1,469	0,093%
19	September-2022	18	13,485	4,515	20,388	0,251%
20	Oktober-2022	16	16,194	0,194	0,038	0,012%
21	November-2022	13	16,078	3,078	9,471	0,237%
22	Desember-2022	15	14,231	0,769	0,591	0,051%
23	Januari-2023	15	14,692	0,308	0,095	0,021%
24	Februari-2023	15	14,877	0,123	0,015	0,008%
25	Maret-2023	18	14,951	3,049	9,298	0,169%
26	April-2023	12	16,780	4,780	22,851	0,398%
27	Mei-2023	15	13,912	0,088	0,183	0,073%
28	Juni-2023	16	14,565	1,435	2,060	0,090%
29	Juli-2023	15	15,426	0,426	0,181	0,028%
30		?	15,170	2,160	7,554	15,309%

Pada tabel 4.24 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.6 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,170 serta menghasilkan nilai MAPE = 15,309% dengan ketepatan akurasi sebesar 84,691%.

- g. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.7$.

Tabel 4. 25 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.7

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	11,972	0,972	0,946	0,088%
3	Mei-2021	14	11,292	2,708	7,335	0,193%
4	Juni-2021	11	13,188	2,188	4,785	0,199%
5	Juli-2021	12	11,656	0,344	0,118	0,029%
6	Agustus-2021	12	11,897	0,103	0,011	0,009%
7	September-2021	17	11,969	5,031	25,310	0,296%
8	Oktober-2021	13	15,491	2,491	6,204	0,192%
9	November-2021	18	13,747	4,253	18,086	0,236%
10	Desember-2021	11	16,724	5,724	32,766	0,520%
11	Januari-2022	15	12,717	2,283	5,211	0,152%
12	Februari-2022	13	14,315	1,315	1,730	0,101%
13	Maret-2022	15	13,395	1,605	2,577	0,107%
14	April-2022	13	14,518	1,518	2,305	0,117%
15	Mei-2022	19	13,459	5,544	30,741	0,292%
16	Juni-2022	13	17,337	4,337	18,807	0,334%
17	Juli-2022	14	14,301	0,301	0,091	0,021%
18	Agustus-2022	13	14,090	1,090	1,189	0,084%
19	September-2022	18	13,327	4,673	21,836	0,260%
20	Oktober-2022	16	16,598	0,598	0,358	0,037%
21	November-2022	13	16,179	3,179	10,109	0,245%
22	Desember-2022	15	13,954	1,046	1,094	0,070%
23	Januari-2023	15	14,686	0,314	0,099	0,021%
24	Februari-2023	15	14,906	0,094	0,009	0,006%
25	Maret-2023	18	14,972	3,028	9,170	0,168%
26	April-2023	12	17,092	5,092	25,924	0,424%
27	Mei-2023	15	13,572	1,473	2,168	0,098%
28	Juni-2023	16	14,558	1,442	2,079	0,090%
29	Juli-2023	15	15,567	0,567	0,322	0,038%
30		?	15,170	2,295	8,341	16,282%

Pada tabel 4.25 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.7 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,170 serta menghasilkan nilai MAPE = 16,282% dengan ketepatan akurasi sebesar 83,718%.

- h. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.8$.

Tabel 4. 26 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.8

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	11,648	0,648	0,420	0,059%
3	Mei-2021	14	11,130	2,870	8,239	0,205%
4	Juni-2021	11	13,426	2,426	5,885	0,221%
5	Juli-2021	12	11,485	0,515	0,265	0,043%
6	Agustus-2021	12	11,897	0,103	0,011	0,009%
7	September-2021	17	11,979	5,021	25,206	0,295%
8	Oktober-2021	13	15,996	2,996	6,975	0,230%
9	November-2021	18	13,599	4,401	19,367	0,244%
10	Desember-2021	11	17,120	6,120	37,452	0,556%
11	Januari-2022	15	12,224	2,776	7,706	0,185%
12	Februari-2022	13	14,445	1,445	2,087	0,111%
13	Maret-2022	15	13,289	1,711	2,928	0,014%
14	April-2022	13	14,658	1,658	2,748	0,128%
15	Mei-2022	19	13,332	5,668	32,131	0,298%
16	Juni-2022	13	17,866	4,866	23,681	0,374%
17	Juli-2022	14	13,973	0,027	0,001	0,002%
18	Agustus-2022	13	13,995	1,995	1,989	0,077%
19	September-2022	18	13,199	4,801	23,050	0,267%
20	Oktober-2022	16	17,040	1,040	1,081	0,065%
21	November-2022	13	16,208	3,208	10,291	0,247%
22	Desember-2022	15	13,642	1,358	1,845	0,091%
23	Januari-2023	15	14,728	0,274	0,074	0,018%
24	Februari-2023	15	14,946	0,054	0,003	0,004%
25	Maret-2023	18	14,989	3,011	9,065	0,167%
26	April-2023	12	17,398	5,398	29,137	0,450%
27	Mei-2023	15	13,080	1,920	3,688	0,128%
28	Juni-2023	16	14,616	1,384	1,916	0,087%
29	Juli-2023	15	15,723	0,723	0,523	0,048%
30		?	15,145	2,436	9,285	17,299%

Pada tabel 4.26 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.8 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,145 serta menghasilkan nilai MAPE = 17,299% dengan ketepatan akurasi sebesar 82,710%.

- i. Hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* pada mainan kayu timbangan neraca menggunakan nilai $\alpha = 0.9$.

Tabel 4. 27 Hasil prediksi menggunakan alpha 0.9

NO	BULAN-TAHUN	JUMLAH DATA	PREDIKSI	MAD	MSE	MAPE
1	Maret-2021	11	14,241	3,241	10,507	0,295%
2	April-2021	11	11,324	0,324	0,105	0,029%
3	Mei-2021	14	11,032	2,968	8,807	0,212%
4	Juni-2021	11	13,703	2,703	7,308	0,246%
5	Juli-2021	12	11,270	0,730	0,532	0,061%
6	Agustus-2021	12	11,927	0,073	0,005	0,006%
7	September-2021	17	11,993	5,007	25,073	0,295%
8	Oktober-2021	13	16,499	3,499	12,245	0,269%
9	November-2021	18	13,350	4,650	21,623	0,258%
10	Desember-2021	11	17,535	6,535	42,706	0,594%
11	Januari-2022	15	11,658	3,347	11,199	0,223%
12	Februari-2022	13	14,665	1,665	2,773	0,128%
13	Maret-2022	15	13,167	1,833	3,362	0,122%
14	April-2022	13	14,817	1,817	3,300	0,140%
15	Mei-2022	19	13,182	5,818	33,853	0,306%
16	Juni-2022	13	18,418	5,418	29,357	0,417%
17	Juli-2022	14	13,542	0,458	0,210	0,033%
18	Agustus-2022	13	13,954	1,954	1,910	0,073%
19	September-2022	18	13,095	4,905	24,055	0,272%
20	Oktober-2022	16	17,510	1,510	2,279	0,094%
21	November-2022	13	16,151	3,151	9,929	0,242%
22	Desember-2022	15	13,315	1,685	1,839	0,112%
23	Januari-2023	15	14,832	0,168	0,028	0,011%
24	Februari-2023	15	14,983	0,017	0,000	0,001%
25	Maret-2023	18	14,998	3,002	9,010	0,167%
26	April-2023	12	17,700	5,700	32,488	0,475%
27	Mei-2023	15	12,570	2,430	5,905	0,162%
28	Juni-2023	16	14,757	1,243	1,545	0,078%
29	Juli-2023	15	15,876	0,876	0,767	0,058%
30		?	15,088	2,611	10,439	18,555%

Pada tabel 4.27 dari data penjualan tersebut menggunakan nilai α 0.9 menghasilkan nilai prediksi sebesar = 15,088 serta menghasilkan nilai MAPE = 18,555% dengan akurasi ketepatan sebesar 81,445%.

Dari hasil perhitungan pada data penjualan item mainan kayu timbangan neraca di dapatkan hasil terkecil dengan nilai α 0.2 maka untuk prediksi pada bulan berikutnya adalah 15,045 dengan masing-masing nilai MAPE = 12,784% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,216%.

4.4 Pengujian *Black Box*

Pengujian black box digunakan untuk menguji sistem prediksi. Tanpa memahami secara spesifik struktur kode komputer, tujuan pengujian ini adalah untuk menguji input dan output dari sistem yang dikembangkan. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk memeriksa masalah atau bug pada sistem, serta untuk melihat apakah sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Pada tabel 4.28 hasil pengujian *black box*.

Tabel 4. 28 Pengujian black box

Data yang Diuji	Data yang Dimasukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Output	Hasil Pengujian
Login	Memasukan <i>username</i> , dan <i>password</i> yang benar	Berhasil masuk ke dalam sistem prediksi	Bisa masuk sistem, dan menampilkan halaman	BENAR
	Menginputkan <i>username</i> , serta <i>password</i>	Tidak bisa masuk dan akan ada notif bahwa <i>username</i> , serta <i>password</i> nya salah	Tidak bisa masuk, dan akan ada notif bahwa <i>username</i> , <i>password</i> nya salah	BENAR
Mengambil data tahun	Hasil query dari penjualan	Data tahun dapat ditampilkan sukses	Data tahun ditampilkan	BENAR
Ambil data bulan	Hasil query dari penjualan	Data bulan dapat ditampilkan sukses	Data bulan ditampilkan	BENAR
Tampilkan data aktual	Data tahun, dan data aktual	Berhasil menampilkan data penjualan	Data penjualan ditampilkan	BENAR

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian dan penelitian penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem prediksi penjualan item mainan edukasi anak telah berhasil diimplementasikan dengan menampilkan hasil prediksi dengan metode *single exponential smoothing* dimana metode ini sesuai dengan perhitungan data yang bersifat fluktuatif.
2. Dari ketiga contoh item yang telah di uji menghasilkan berbagai macam hasil prediksi seperti pada prediksi mainan kayu stempel abjad kecil yang menggunakan nilai *alpha* 0.1 menghasilkan nilai prediksi 12,675 dengan menghasilkan *error* MAPE = 12,142% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,858% dan pada prediksi mainan kayu meja pasir warna merah yang menggunakan nilai *alpha* 0.2 menghasilkan nilai prediksi 14,836 dengan nilai *error* MAPE = 16,107% dengan ketepatan akurasi sebesar 83,893% serta pada prediksi mainan kayu timbangan neraca dengan nilai *alpha* 0.2 menghasilkan prediksi 15,045 dengan nilai *error* MAPE = 12,784% dengan ketepatan akurasi sebesar 87,216%.
3. Sistem prediksi pada contoh item diatas bisa memberikan gambaran hasil yang cukup optimal dengan tingkat keakuratan 83% - 87%.
4. Dapat disimpulkan bahwa untuk memprediksi penjualan item mainan edukasi anak pada periode selanjutnya kita dapat menggunakan nilai *alpha* yang tepat dengan menghasilkan nilai *error* terkecil.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan setelah melakukan penelitian penggunaan metode *single exponential smoothing* adalah sebagai berikut :

1. Dari sistem hanya dapat memprediksi pada bulan berikutnya, maka dari itu agar penelitian berikutnya dapat mengembangkan menggunakan metode yang berbeda supaya bisa memprediksi untu periode bulan hingga tahun kedepan.
2. Mengembangkan desain sistem prediksi yang lebih efisien dan mudah untuk melakukan prediksi item penjualan.
3. Mengembangkan program lagi supaya pengolahan data lebih cepat dalam melakukan proses prediksi.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Y. F., & Yulfitri, A. (2020). Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Black Box Testing Studi Kasus E-Wisudawan Di Institut Sains Dan Teknologi Al-Kamal. *JIK: Jurnal Ilmu Komputer*, 5(01). <https://doi.org/10.47007/komp.v5i01.4615>
- Anbasana, M. N. (2019). *Pemanfaatan Alat Permainan Edukatif Fun Book Untuk Meningkatkan Minat Membaca Permulaan Pada Anak Usia Dini di RA Al Junaidiyaah 01 Papringan Kaliwungu Kudus* [Skripsi, IAIN Kudus]. <http://repository.iainkudus.ac.id/4188/>
- Arridho, M. N., & Astuti, Y. (2020). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Penjualan Katering pada Kedai Pojok Kedaung. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 2(02), Article 02. <https://doi.org/10.46772/intech.v2i02.288>
- Azzahra, A. A. (2022). *Sistem Prediksi Pengadaan Stok Barang Dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus Toko Rama Collection)* [Other, Universitas Muhammadiyah Magelang]. <http://repositori.unimma.ac.id/3742/>
- Fachrurrazi, S. (2019). Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok. *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.29103/techsi.v7i1.178>
- Firman, A., Wowor, H. F., & Najooan, X. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2), Article 2.
- Fridayanthie, E. W., Haryanto, H., & Tsabitah, T. (2021). Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web. *Paradigma*, 23(2), Article 2. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/view/10998>
- Hartono, A., Dwijana, D., & Handiwidjojo, W. (2012). Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Metode Exponential Smoothing Adjusted for Trend (Holt's Method) Untuk Meramalkan Penjualan. Studi Kasus: Toko Onderdil Mobil "Prodi, Purwodadi." *Jurnal Eksplorasi Karya Sistem Informasi dan Sains*, 5(1), 79550.

- Hilmi, M. A. R., Yunita, Y., & Miraswan, K. J. (2019). *Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Single Moving Average Dalam Penentuan Jumlah Penjualan Pupuk* [Undergraduate, Sriwijaya University]. https://doi.org/10/RAMA_55201_09021181520026_TURNITIN.pdf
- Ihsan, H., Syam, R., & Ahmad, F. (2019). Peramalan Penjualan dengan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus: Penjualan Bakso Kemasaan/Kiloan Rumah Bakso Bang Ipul). *Journal of Mathematics Computations and Statistics*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.35580/jmathcos.v1i1.9168>
- Kasri, M. A., Firman, F., Tahia, R. P., & Setianingsih, I. (2023). Perancangan Sistem Informasi Stok Barang di Gudang Toko Viola Berbasis Website. *JURNAL PETISI (Pendidikan Teknologi Informasi)*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.36232/jurnalpetisi.v4i1.3252>
- Kristien & Sofian. (2015). Analisa Dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu (Studi Kasus: PT. Media Cemara Kreasi). *Prosiding SNATIF*, 0(0), Article 0.
- Marlim, Y. N., & Hajjah, A. (2023). Analisis Kuantitatif Penjualan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.35145/joisie.v6i2.2730>
- Palit, R. V., Rindengan, Y. D. Y., & Lumenta, A. S. M. (2015). Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), Article 7.
- Putra, A. V. E. P. (2022). *Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Meramal Penjualan Di Toko Agung (Studi Kasus Di Toko Agung Kalanganyar Kabupaten Malang)* [Skripsi, ITN MALANG]. <http://eprints.itn.ac.id/9142/>
- Riska, N., Leni, H., & Arief, G. (2019). *Perancangan Sistem Integrasi Administrasi Dan Keuangan Dalam Pelayanan Tera dan Tera Ulang Timbangan | Jurnal Tiarsie*. <https://jurnalunla.web.id/tiarsie/index.php/tiarsie/article/view/49>

- Risqiati, R. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Benang. *Smart Comp :Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v10i3.2887>
- Setyowati, E. (2022). Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Moving Average dalam Peramalan Retribusi Pengujian Kendaraan Bermotor di Dinas Perhubungan Kota Blitar. *Jurnal Sains Dasar*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.21831/jsd.v11i1.44391>
- Syafnidawaty. (2020, April 4). *Metode Waterfall*. Universitas Raharja. <https://raharja.ac.id/2020/04/04/metode-waterfall/>
- Wahyudi, E., & Utami, R. (2021). Metode Single Exponential Smoothing Untuk Aplikasi Prediksi Sebagai Langkah Perencanaan Strategi Penjualan Pada Abc Furniture. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 9(1), Article 1.
- Wardah, S., & Iskandar, I. (2017). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 135–142. <https://doi.org/10.14710/jati.11.3.135-142>
- Winanjar, J., & Susanti, D. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Desa Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL. *PROSIDING SNAST*, 97–105.
- Yusra, Z., Zulkarnain, R., & Sofino, S. (2021). Pengelolaan Lkp Pada Masa Pendmik Covid-19. *Journal Of Lifelong Learning*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.33369/joll.4.1.15-22>