

**PREDIKSI BIAYA SERVIS MOBIL MENGGUNAKAN  
METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*  
BERDASARKAN DATA RIWAYAT SERVIS**

**SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH**

**ARTHA TRI DANA**

**2009010089**



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**PREDIKSI BIAYA SERVIS MOBIL MENGGUNAKAN  
METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*  
BERDASARKAN DATA RIWAYAT SERVIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada  
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas  
Muhammadiyah Sumatera Utara**

**ARTHA TRI DANA**

**2009010089**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

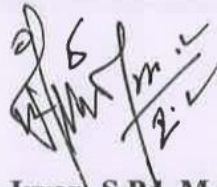
Judul Skripsi : *Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis*

Nama Mahasiswa : Artha Tri Dana

NPM : 2009010089

Program Studi : Sistem Informasi

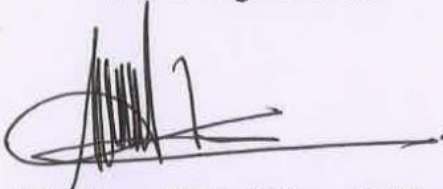
Menyetujui  
Komisi Pembimbing



(Dr. Irvan, S.Pd., M.Si)

NIDN. 0116036701

Ketua Program Studi



(Martiano, S.Pd, S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0128029302

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0127099201

**PERNYATAAN ORISINALITAS**

**PREDIKSI BIAYA SERVIS MOBIL MENGGUNAKAN  
METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*  
BERDASARKAN DATA RIWAYAT SERVIS**

**SKRIPSI**

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya

Medan, 14 November 2024  
Yang membuat pernyataan



Artha Tri Dana  
2009010089

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Artha Tri Dana  
NPM : 2009010089  
Program Studi : Sistem Informasi  
Karya ilmiah : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul :

**PREDIKSI BIAYA SERVIS MOBIL MENGGUNAKAN METODE *SINGLE*  
*EXPONENTIAL SMOOTHING* BERDASARKAN DATA RIWAYAT  
SERVIS**

Beserta Perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya

Medan, 14 November 2024

Yang membuat pernyataan



Artha Tri Dana

2009010089

## **RIWAYAT HIDUP**

### **DATA PRIBADI**

Nama Lengkap : Artha Tri Dana  
Tempat dan Tanggal Lahir : DUSUN BANGUN JADI, 05-02-2002  
Alamat Rumah : DUSUN JADI DAMAI  
Telepon/Faks/HP : 082161551779  
E-mail : arthatridana12@gmail.com  
Instansi Tempat Kerja : -  
Alamat Kantor : -

### **DATA PENDIDIKAN**

SD : SD YOSEF ARNOLDI TAMAT: 2014  
SMP : SMPN 1 BAGAN SINEMBAH TAMAT: 2017  
SMK : SMK MUHAMMADIYAH 2 PEKANBARU TAMAT: 2020

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan banyak rahmat dan karunia-Nya serta memberi kekuatan kepada Penulis untuk menuntaskan tugas akhir dalam meraih Strata 1 ini. Skripsi ini Penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Judul Skripsi pada penelitian ini adalah sebagai berikut. **“PREDIKSI BIAYA SERVIS MOBIL MENGGUNAKAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* BERDASARKAN DATA RIWAYAT SERVIS”**.

Adapun Tujuan penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu kelengkapan penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dan syarat kelulusan Program Strata Satu (S1) Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka Penulis skripsi ini tidak akan lancar oleh karena itu pada kesempatan ini. Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi, izinkanlah Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Halim Maulana, ST., M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Yoshida Sary, S.E., S.Kom., M.Kom, selaku Sekretaris Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
7. Bapak Irvan, S.Pd., M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak bekal ilmu kepada penulis.
9. Seluruh Pegawai Biro Administrasi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu dalam menyelesaikan segala berkas administrasi yang dibutuhkan selama



perkuliahan.

10. Terimah Kasih kepada orang tua saya dan keluarga, atas support serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
11. Kepada sahabat, teman-teman seperjuangan di kelas B1 Pagi Sistem Informasi, Adan, Azwar, Farhan, Andika, Jafar, Akmalurrizqie, Sanjaya, Riansyah, Ardiansyah, dan Vita penulis mengucapkan terimakasih atas dukungan dan kerjasama yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Setiap dorongan dan semangat yang diterima dari teman-teman menjadi motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Kalian semua telah memberikan kontribusi berharga dalam perjalanan penelitian ini, dan kebersamaan di antara kita menjadi faktor penting dalam mencapai kesuksesan. Terima kasih atas solidaritas dan dukungan yang luar biasa. Semoga persahabatan ini terus berlanjut dan membawa keberhasilan bagi kita semua.
12. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Medan, 14 November 2024

Penulis,



Artha Tri Dana

2009010089

# **PREDIKSI BIAYA SERVIS MOBIL MENGGUNAKAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* BERDASARKAN DATA RIWAYAT SERVIS**

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi biaya servis mobil menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES), berdasarkan data riwayat servis kendaraan di PT. Leo Anugerah Sukses, sebuah perusahaan penyewaan transportasi di Pekanbaru. Perusahaan ini menghadapi tantangan besar dalam mengelola biaya perawatan kendaraan secara efisien untuk meminimalkan pengeluaran anggaran yang tidak diperlukan. Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dipilih karena cocok untuk analisis deret waktu, yang memungkinkan identifikasi pola historis dan memberikan prediksi biaya yang akurat di masa mendatang. Penelitian ini menggunakan data historis biaya servis mobil jenis Avanza selama satu tahun, dengan menerapkan parameter penghalusan optimal (*alpha*) yang diuji menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai ukuran akurasi prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model prediksi yang dikembangkan mencapai tingkat akurasi rata-rata sebesar 97,86%, memungkinkan estimasi anggaran perawatan yang lebih andal. Penelitian ini menunjukkan penerapan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) sebagai metode deret waktu yang efektif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan biaya operasional pada perusahaan transportasi.

**Kata Kunci:** Prediksi Biaya Servis Mobil, *Single Exponential Smoothing*, Deret Waktu, Data Riwayat Servis, Perawatan Kendaraan, MAPE, Efisiensi Biaya Operasional.

# ***PREDICTION OF CAR SERVICE COSTS USING THE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD BASED ON SERVICE HISTORY DATA***

## **ABSTRACT**

*This study aims to develop a predictive model for car service costs using the Single Exponential Smoothing (SES) method, based on vehicle service history data from PT. Leo Anugerah Sukses, a transportation rental company located in Pekanbaru. The company faces significant challenges in managing vehicle maintenance costs efficiently to minimize unnecessary budget expenditures. The Single Exponential Smoothing (SES) method was chosen due to its suitability for time series analysis, allowing the identification of historical patterns and providing accurate future cost predictions. This study utilizes historical service cost data for Avanza vehicles over a one-year period, applying an optimal smoothing parameter ( $\alpha$ ), which is tested using Mean Absolute Percentage Error (MAPE) as a measure of prediction accuracy. The results indicate that the developed prediction model achieves an average accuracy rate of 97.86%, enabling more reliable maintenance budget estimations. This study demonstrates the application of Single Exponential Smoothing (SES) as an effective time series method for improving the efficiency of operational cost management in transportation companies.*

**Keywords:** *Car Service Cost Prediction, Single Exponential Smoothing, Time Series, Service History Data, Vehicle Maintenance, MAPE, Operational Cost Efficiency.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>i</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1. Sistem Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....	7
2.1.1. Klasifikasi Peramalan .....	7
2.2. Deret Waktu ( <i>Time Series</i> ) .....	8
2.2.1. Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> (SES).....	9
2.2.2. <i>MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR</i> (MAPE).....	10
2.3. Mobil.....	11
2.4. Servis Berkala Pada Kendaraan.....	11
2.5. Website .....	12
2.6. PHP ( <i>Hypertext Preprocessor</i> ).....	13
2.7. Database .....	14
2.7.1. MySQL.....	15
2.7.2. Xampp Server.....	15
2.8. Visual Studio Code.....	17
2.9. Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	17
2.10. UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ).....	18
2.10.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	19
2.10.2. <i>Activity Diagram</i> .....	21

2.10.3. <i>Class Diagram</i> .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1. Jenis Penelitian .....	23
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2.1. Tempat Penelitian.....	23
3.2.2. Waktu Penelitian .....	23
3.3. Tahap Penelitian.....	24
3.3.1. Pengumpulan Data .....	24
3.4. Metode Penelitian.....	24
3.5. Analisa Metode .....	27
3.6. Analisa Sistem.....	28
3.7. Pemodelan Sistem .....	28
3.7.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	29
3.7.2. <i>Activity Diagram</i> .....	30
3.7.3. <i>Class Diagram</i> .....	34
3.8. Perancangan Sistem.....	35
3.8.1. Perancangan Tabel .....	36
3.8.2. Perancangan Antarmuka.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN UJI COBA .....</b>	<b>44</b>
4.1. Hasil .....	44
4.2. Pembahasan.....	49
4.2.1. Kebutuhan Perangkat.....	49
4.2.2. Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	50
4.2.3. Pengujian Akurasi Metode .....	52
4.2.4. Uji Coba Program.....	54
4.3. Hasil Uji Coba.....	58
4.4. Kekurangan Aplikasi .....	59
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

		<b>HALAMAN</b>
Tabel 2.1	<i>Range Nilai Mape</i> .....	10
Tabel 2.2	<i>Simbol Flowchart</i> .....	17
Tabel 2.3	<i>Simbol Use Case Diagram</i> .....	19
Tabel 2.4	<i>Simbol Activity Diagram</i> .....	20
Tabel 2.5	<i>Simbol Class Diagram</i> .....	21
Tabel 3.1	Waktu Penelitian.....	22
Tabel 3.2	<i>Login</i> .....	34
Tabel 3.3	Biaya Servis.....	34
Tabel 3.4	Prediksi.....	35
Tabel 3.5	Riwayat Servis.....	36
Tabel 4.1	Data Biaya <i>Service</i> Pada Tahun 2023.....	48
Tabel 4.2	Hasil Prediksi.....	50
Tabel 4.3	<i>Blackbox Testing Form Login</i> .....	52
Tabel 4.4	<i>Blackbox Testing Form Menu</i> .....	53
Tabel 4.5	<i>Blackbox Testing Form Service</i> .....	53
Tabel 4.6	<i>Blackbox Testing Form Biaya Service</i> .....	54
Tabel 4.7	<i>Blackbox Testing Form Prediksi</i> .....	55
Tabel 4.8	<i>Blackbox Testing Form Hasil Prediksi</i> .....	55
Tabel 4.9	<i>Blackbox Testing Form Hasil</i> .....	56

## DAFTAR GAMBAR

		<b>HALAMAN</b>
Gambar 3.1	Metode Alur Penelitian.....	25
Gambar 3.2	<i>Use Case</i> Diagram.....	28
Gambar 3.3	<i>Activity</i> Diagram.....	29
Gambar 3.4	<i>Class</i> Diagram.....	32
Gambar 3.5	Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	37
Gambar 3.6	Tampilan Halaman Utama Logistik.....	37
Gambar 3.7	Tampilan Halaman Riwayat Servis Logistik.....	38
Gambar 3.8	Tampilan Halaman Biaya Servis Logistik.....	39
Gambar 3.9	Tampilan Halaman Hasil Prediksi Logistik.....	39
Gambar 3.10	Tampilan Halaman Cetak.....	40
Gambar 3.11	Tampilan Halaman Prediksi Manager Operasional.....	41
Gambar 4.1	<i>Form Login</i> .....	42
Gambar 4.2	<i>Form Home</i> .....	43
Gambar 4.3	<i>Form Riwayat Service</i> .....	44
Gambar 4.4	<i>Form Biaya Service</i> .....	44
Gambar 4.5	<i>Form Prediksi</i> .....	45
Gambar 4.6	<i>Form Hasil</i> .....	46
Gambar 4.7	<i>Form Cetak</i> .....	47

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Di era digitalisasi saat ini, tentunya memerlukan sistem informasi di setiap perusahaan, khususnya pada perusahaan yang bergerak dibidang layanan taksi dan limusin serta penyewaan transportasi darat. Dalam perusahaan jasa transportasi, pemeliharaan dan perbaikan kendaraan perusahaan sangat penting untuk kelancaran operasional bisnis.

Saat ini, perusahaan yang menyediakan layanan taksi, limusin, dan penyewaan transportasi darat sangat dibutuhkan oleh berbagai proyek industri. Baik proyek besar maupun kecil, membutuhkan perusahaan yang mampu memberikan layanan lengkap dalam bidang ini.

Salah satu perusahaan penyewaan transportasi di kota Pekanbaru adalah PT. Leo Anugerah Sukses, yang mempunyai 4000 unit mobil, salah satunya seperti mobil hilux dan avanza. PT. Leo Anugerah Sukses adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa transportasi. PT. Leo Anugerah Sukses memiliki *workshop* yang terletak di Kecamatan Payung Sekaki, Kota Pekanbaru.

PT. Leo Anugerah Sukses selalu melakukan *maintenance* terhadap seluruh kendaraannya baik itu *service* rutin, mengganti *spare part*, ban, dan lainnya. Pihak logistik memberikan laporan perbaikan kepada pihak manager operasional, dan pihak manager operasional mengolah laporan tersebut dan memberikan anggaran yang dibutuhkan dalam perbaikan kendaraan periode berikutnya kepada direktur.



Namun sering sekali terjadinya kesalahan perhitungan terhadap biaya servis mobil, yang mengakibatkan pengeluaran biaya yang tidak diperlukan. PT. Leo Anugerah Sukses belum dapat menentukan biaya servis yang tepat untuk setiap unit karena berbagai faktor. Oleh karena itu, menentukan biaya untuk pemeriksaan servis berkala pada kendaraan sangat penting untuk mengurangi pengeluaran yang tidak diperlukan oleh perusahaan dan dapat mempersiapkan biaya yang diperlukan dalam melakukan servis pada kendaraan.

Servis berkala merupakan salah satu hal penting yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk menjaga performa dan kesehatan mesin. Servis berkala dapat membantu mencegah kerusakan yang besar, meningkatkan efisiensi bahan bakar, mengurangi emisi gas buang, dan memastikan keamanan berkendara klien.

Menentukan biaya yang tepat untuk melakukan servis berkala tidaklah mudah, karena tergantung pada banyak faktor, seperti jenis mobil, cara penggunaan, kondisi jalan, dan lingkungan. Jika servis terlalu sering, maka akan menimbulkan biaya yang tidak perlu. Jika servis terlalu jarang, maka akan meningkatkan risiko kerusakan dan keselamatan klien serta menurunkan nilai jual mobil perusahaan.

Salah satu cara untuk menentukan biaya servis berkala yang optimal adalah dengan menggunakan data riwayat servis. Data Riwayat servis menunjukkan kapan dan apa saja yang telah dilakukan pada mobil, yang dapat memberikan informasi tentang kualitas dan frekuensi perawatan.

Dengan menggunakan data ini, dapat dibuat sebuah model prediksi yang dapat mengestimasi berapa biaya servis yang dibutuhkan untuk periode servis berikutnya. Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan *time series* dengan

metode *single exponential smoothing* yang dapat membantu dalam memprediksi biaya servis mobil agar memudahkan PT. Leo Anugerah Sukses.

*Time series* adalah suatu analisis yang berdasarkan hasil ramalan yang disusun atas pola hubungan antara variabel yang dicari dengan variabel waktu yang mempengaruhinya. Pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel atau kesalahan masa lalu. Tujuan metode peramalan deret waktu adalah mengidentifikasi pola dalam data historis dan mengekstrapolasi pola tersebut untuk memprediksi masa depan (Robial, 2018).

Dalam penelitian ini, penulis menerapkan metode *single exponential smoothing* karena *time series* sangat cocok untuk prediksi, serta sesuai dengan kebutuhan dimana hasil akhir berupa keputusan terhadap prediksi biaya servis mobil. Menurut Trihendra (Laksmna et al., 2019) Metode *single exponential smoothing* menganalisis deret waktu dan memberikan nilai penghalusan dari waktu sebelumnya, yang kemudian digunakan untuk memprediksi nilai di masa depan. Selain itu, metode ini digunakan berdasarkan penelitian terdahulu, salah satunya tentang “Prediksi Biaya Perbaikan Kendaraan Perusahaan Dengan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berbasis Web” (Sukmana et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis paparkan diatas, maka penulis menggunakan metode *single exponential smoothing* (SES) untuk menyelesaikan masalah yang telah dijelaskan. Maka dari itu penulis memilih judul “Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis”. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat digunakan untuk memudahkan PT. Leo Anugerah Sukses dalam

menentukan biaya servis mobil untuk mengurangi estimasi biaya yang tidak diperlukan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka terdapat beberapa rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana kinerja metode *Single Exponential Smoothing* dalam meramalkan biaya servis mobil berdasarkan data riwayat servis?
2. Bagaimana metode *Single Exponential Smoothing* dapat menentukan biaya servis yang akan dikeluarkan oleh PT. Leo Anugerah Sukses?
3. Bagaimana memilih parameter alpha ( $\alpha$ ) yang optimal untuk metode *Single Exponential Smoothing* dalam konteks prediksi biaya servis mobil?
4. Bagaimana keakurasian *Single Exponential Smoothing* dalam memprediksi biaya servis, dan apa interpretasi dari hasilnya?

## 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan ruang lingkup permasalahan maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan menggunakan data dari riwayat servis di PT. Leo Anugerah Sukses.
2. Hanya metode *Single Exponential Smoothing* (SES) yang akan digunakan untuk membangun model prediksi biaya servis mobil.
3. Penelitian ini akan terbatas pada mobil dengan jenis avanza.
4. Model prediksi yang dikembangkan akan dirancang untuk memproyeksikan biaya servis dari periode Januari 2023 hingga Desember 2024.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja metode *Single Exponential Smoothing* dalam meramalkan biaya servis mobil.
2. Untuk melihat apakah metode *Single Exponential Smoothing* dapat menentukan biaya servis yang akan dikeluarkan oleh PT. Leo Anugerah Sukses berdasarkan riwayat servis.
3. Untuk mengetahui parameter alpha ( $\alpha$ ) yang optimal pada metode *Single Exponential Smoothing*.
4. Untuk mengetahui keakurasian metode *Single Exponential Smoothing* dalam memprediksi biaya servis pada mobil.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah dampak yang diperoleh ketika tujuan telah tercapai. Adapun manfaat penelitian yang ingin diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Meningkatkan pengetahuan dan kreativitas dalam mengatasi permasalahan prediksi melalui pendekatan ilmiah yang dikuasai.

2. Bagi Tempat Penelitian

Model prediksi biaya servis mobil yang dikembangkan memberikan manfaat bagi perusahaan dengan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan biaya servis, mempermudah pemantauan kinerja biaya, serta mendukung pengambilan

keputusan yang lebih tepat. Model ini juga membantu menyediakan data yang lebih terstruktur untuk evaluasi dan perencanaan anggaran di masa mendatang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Sistem Peramalan (*Forecasting*)**

Menurut Kushartini dan Almahdy (Lusiana & Yuliarty, 2020), Peramalan adalah proses memperkirakan kebutuhan di masa depan, termasuk kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan barang atau jasa.

Peramalan adalah usaha untuk memprediksi kondisi masa depan dengan menganalisis kondisi masa lalu. Ini berkaitan dengan memperkirakan kejadian di masa depan menggunakan metode ilmiah (ilmu dan teknologi) dan dilakukan secara matematis, menurut Prasetya (Wiharja & Ningrum, 2020). Dengan kata lain, peramalan adalah prediksi mengenai kejadian di masa depan yang digunakan untuk tujuan perencanaan.

Peramalan adalah langkah awal dalam proses pengambilan keputusan. Meskipun peramalan pada dasarnya hanya perkiraan, penggunaan teknik-teknik tertentu membuatnya lebih dari sekadar perkiraan. Peramalan bisa disebut sebagai perkiraan ilmiah. Setiap keputusan yang berkaitan dengan masa depan pasti didasarkan pada peramalan.

##### **2.1.1. Klasifikasi Peramalan**

###### **1. Klasifikasi Berdasarkan Kerangka / Jangka Waktu**

Menurut Ishak (Wiharja & Ningrum, 2020) Berdasarkan rentang waktu yang digunakan dalam penyusunan ramalan, peramalan dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

1. Peramalan Jangka Pendek
  2. Peramalan Jangka Menengah
  3. Peramalan Jangka Panjang
2. Klasifikasi Berdasarkan Sifat Ramalan yang Telah Disusun

Menurut Ishak (Wiharja & Ningrum, 2020) Berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, peramalan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif adalah peramalan yang didasarkan pada data kualitatif dari masa lalu. Hasil dari peramalan ini sangat bergantung pada orang yang membuatnya, karena ditentukan oleh intuisi, penilaian, pendapat, serta pengetahuan dan pengalaman penyusunnya.

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan pada data kuantitatif dari masa lalu. Hasil dari peramalan ini sangat bergantung pada metode yang digunakan dalam proses peramalan. Berbagai metode akan menghasilkan hasil peramalan yang berbeda. Pada dasarnya, metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua bagian:

- Metode Deret Waktu (*Time Series*)
- Metode Sebab Akibat (*Causal*)

## **2.2. Deret Waktu (*Time Series*)**

Menurut Ishak (Wiharja & Ningrum, 2020) *time series* adalah metode yang digunakan untuk menganalisis rangkaian data sebagai fungsi waktu. Metode ini mengasumsikan bahwa beberapa pola atau kombinasi pola terus berulang dari waktu ke waktu, dan pola dasarnya dapat diidentifikasi hanya berdasarkan data

historis. Dengan kata lain, *time series* merupakan prosedur statistika yang digunakan untuk memprediksi struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa depan, dalam rangka mendukung pengambilan keputusan untuk perencanaan tertentu.

*Time series* adalah teknik statistik yang memanfaatkan data historis yang terkumpul selama periode waktu tertentu. Metode *time series* berasumsi bahwa kejadian di masa lalu akan berlanjut di masa depan. Metode ini hanya berkaitan dengan satu faktor waktu dan mengasumsikan bahwa pola historis atau tren permintaan yang teridentifikasi seiring waktu akan terus berulang, menurut Russel dan Taylor (Annastasya Meisa Putri, 2018). Peramalan *time series* berkaitan dengan nilai-nilai suatu variabel yang disusun secara kronologis berdasarkan perhitungan hari, mingguan, bulanan, kuartal, atau tahunan. Model *time series* umumnya lebih sering dimanfaatkan untuk melakukan *forecasting* atau peramalan (Wahyu & Hendrik, 2023).

### **2.2.1. Metode *Single Exponential Smoothing* (SES)**

*Single Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari metode *single moving average*, di mana metode peramalan ini dilakukan dengan terus menerus menghitung ulang menggunakan data terbaru dan memberikan bobot pada setiap data. *Single Exponential Smoothing*, yang juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing*, umumnya digunakan untuk peramalan satu periode ke depan menurut Ihsan (Sukmana et al., 2022). Metode ini disebut eksponensial karena memberikan bobot yang menurun secara eksponensial pada nilai-nilai pengamatan yang lebih lama.



*Single Exponential Smoothing* memakai parameter tunggal yang dinotasikan sebagai  $\alpha$  untuk pembobotan. Metode ini cukup sederhana dan sering diterapkan untuk memperkirakan kondisi masa depan, dengan menggunakan data-data dari masa lalu seperti data riwayat servis. Rumus prediksi *Single Exponential Smoothing* sebagai berikut :

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

Penjelasan dari rumus *single exponential smoothing* di atas adalah:

$F_{t+1}$  = Ramalan untuk periode ke t+1

$\alpha$  = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ( $0 < \alpha < 1$ )

$X_t$  = Nilai riil periode ke t

$F_{t-1}$  = Ramalan untuk periode ke t-1 (Risqiati, 2021)

### **2.2.2. MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)**

MAPE adalah metode pengukuran kesalahan yang menghitung persentase deviasi antara data aktual dan data hasil peramalan. MAPE diperoleh dengan menghitung kesalahan absolut pada setiap periode, kemudian membaginya dengan nilai observasi yang sebenarnya untuk periode tersebut, dan akhirnya mengambil rata-rata dari persentase kesalahan absolut tersebut (Sukmana et al., 2022). Dengan kata lain, *mean absolute percentage error* (MAPE) adalah nilai rata – rata perbedaan absolut yang ada diantara nilai dari prediksi dan nilai realisasi yang disebutkan sebagai hasil persenan dari nilai realisasi.

$$MAPE = \sum ( |Actual - Forecast|/Actual) * 100 / n \text{ (Sukmana et al., 2022)}$$

Dari rumus diatas, dapat diartikan bahwa  $\sum ( |Actual - Forecast|/Actual)$  merupakan hasil pengurangan antara nilai aktual dan forecast yang telah di absolute-kan, kemudian di bagi dengan nilai aktual per periode masing-masing.

Kemudian dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil tersebut. Dan  $n$  merupakan jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan.

**Tabel 2.1 Range nilai MAPE**

<b>Range MAPE</b>	<b>Penjelasan</b>
< 10%	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10% - 20%	Kemampuan Model Peramalan Baik
20% - 50%	Kemampuan Model Peramalan Layak
> 50%	Kemampuan Model Peramalan Buruk

**Sumber :** (Sukmana et al., 2022)

### **2.3. Mobil**

Mobil adalah kendaraan beroda empat atau lebih yang dibuat untuk mengangkut penumpang atau barang di jalan. Umumnya, mobil digerakkan oleh mesin pembakaran dalam atau mesin listrik, serta dilengkapi dengan sistem kemudi, suspensi, dan pengereman untuk memastikan kontrol dan kenyamanan saat berkendara. Mobil merupakan bagian penting dalam transportasi modern, mobil menyediakan fleksibilitas dan kenyamanan untuk perjalanan, baik untuk tujuan pribadi maupun komersial.

Mobil merupakan salah satu kebutuhan yang masuk dalam kategori tersier. Kendaraan ini termasuk dalam bisnis yang perkembangannya dan inovasinya sangat cepat (Nazaruddin & Sarbaini, 2022).

### **2.4. Servis Berkala Pada Kendaraan**

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah melahirkan berbagai jenis jasa baru dan inovatif. Salah satunya adalah layanan penyedia kendaraan yang tentunya memerlukan perawatan kendaraan secara berkala. Perusahaan perlu memperhatikan perkembangan dalam sektor jasa ini untuk tetap kompetitif,

dengan menawarkan layanan yang lebih menarik dan terbaik bagi pelanggan mereka. Perusahaan tidak hanya menyediakan kendaraan secara fisik, tetapi juga memastikan klien dapat memanfaatkan kapasitas dan kemampuan kendaraan yang disewakan. Untuk mencapai hal ini, diperlukan layanan servis yang memadai, seperti secara rutin memantau jadwal servis kendaraan yang akan disewakan.

Permintaan klien akan kualitas kendaraan yang disediakan oleh perusahaan sangat terkait dengan konsep perawatan kendaraan, yang mencakup pemeliharaan dan memastikan agar kendaraan berfungsi dengan baik. Dengan kata lain, perawatan adalah kombinasi dari operasi kendaraan yang bertujuan untuk mencapai efisiensi maksimum dengan tingkat kerusakan yang rendah.

Oleh karena itu, diperlukan layanan perbaikan (servis) di mana proses perbaikan tidak mengharuskan kesesuaian dengan kondisi awal, melainkan yang lebih penting adalah alat tersebut dapat berfungsi kembali (Palita et al., 2020).

## **2.5. Website**

Menurut Yuhefizar (Kinaswara et al., 2019), *website* adalah kumpulan halaman web yang berfungsi untuk menampilkan berbagai informasi dalam bentuk tulisan, gambar, dan suara dari suatu domain, yang tersusun dalam rangkaian saling terkait. Halaman web yang terhubung dengan halaman web lainnya disebut *hyperlink*, sedangkan teks yang terhubung dengan teks lain disebut *hypertext*.

Menurut Feri Indayudha (Romadhon et al., 2021), *website* adalah sebuah program yang dapat memuat video, gambar, audio, dan musik yang ditampilkan melalui internet.

Website merupakan sekumpulan informasi atau halaman yang biasanya diakses melalui jalur internet. Setiap orang dari berbagai lokasi dan kapan saja dapat menggunakannya selama terhubung secara online dalam jaringan internet. Secara teknis, website adalah kumpulan halaman yang terintegrasi dalam sebuah domain atau subdomain tertentu (Romadhon et al., 2021).

## **2.6. PHP (*Hypertext Preprocessor*)**

Menurut Andi (Kinaswara et al., 2019), PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah salah satu bahasa pemrograman yang dijalankan di web server dan berfungsi untuk mengolah data pada server. Data yang dikirim oleh pengguna akan diproses dan disimpan dalam database web server, dan dapat ditampilkan kembali saat diakses. Untuk menjalankan kode program PHP, file harus diunggah ke server. Unggahan adalah proses mentransfer data atau file dari komputer pengguna ke web server.

Menurut (M.Arfa Andika Candra, 2021) PHP adalah singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor. PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server untuk pengembangan web yang bersifat open source. PHP adalah skrip yang terintegrasi dengan HTML dan dijalankan di sisi server (server-side HTML embedded scripting).

PHP bekerja di dalam dokumen HTML (*Hypertext Markup Language*) untuk menghasilkan konten halaman web sesuai dengan permintaan. Dengan menggunakan PHP, kita dapat mengubah situs kita menjadi aplikasi berbasis web, bukan hanya sekumpulan halaman statis yang jarang diperbarui.

Beberapa kelebihan PHP yaitu:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah bahasa skrip yang tidak memerlukan

proses kompilasi dalam penggunaannya.

2. *Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan di berbagai platform, mulai dari Apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami.*
3. Pengembangan menjadi lebih mudah karena banyak pengembang yang tersedia untuk memberikan bantuan.
4. Dari segi pemahaman, PHP adalah bahasa skrip yang paling mudah karena memiliki banyak referensi yang tersedia.

PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di berbagai sistem operasi (*Linux, Unix, Macintosh, Windows*) dan dapat dijalankan secara langsung pada saat *runtime*.

## **2.7. Database**

Menurut Andaru (Aswiputri, 2022), database adalah kumpulan informasi yang disimpan secara sistematis dalam komputer, sehingga dapat diakses dan dikelola oleh program komputer untuk mengambil informasi. Istilah "basis data" berasal dari ilmu komputer. Artikel ini membahas tentang database komputer, meskipun penggunaannya telah berkembang untuk mencakup hal-hal non-elektronik. Sebelum Revolusi Industri, bentuk database sudah ada dalam bentuk buku, kuitansi, dan kumpulan data bisnis.

Menurut Raharjo (Kinaswara et al., 2019), menyatakan bahwa database adalah kumpulan tabel atau data yang terhubung dan dibuat sesuai kebutuhan, sehingga data yang disimpan dapat dengan mudah dimanipulasi, diambil, dan dicari. Selain itu, database juga disebut sebagai kumpulan terpadu dari data-data yang saling berkaitan, yang berguna untuk memenuhi kebutuhan informasi dalam suatu instansi.

Tujuan utama dari database dalam suatu instansi adalah memberikan kemudahan dan kecepatan dalam proses pengambilan dan penyimpanan data. Salah satu keunggulan database adalah kemampuannya untuk mengatur data berdasarkan fungsi dan jenisnya dengan tepat dan teratur.

### **2.7.1. MySQL**

MySQL adalah database engine atau server database yang mendukung bahasa SQL sebagai bahasa interaktif untuk mengelola data. MySQL merupakan perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang mendukung multithreading dan multi-user (Sitanggang Rianto et al., 2022).

MySQL pada dasarnya merupakan turunan dari salah satu konsep utama dalam database yang berkaitan dengan pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, sehingga memungkinkan pengoperasian data dilakukan dengan mudah dan otomatis (Suhartini et al., 2020).

MySQL adalah server basis data dengan konsep modern, dan memiliki berbagai keunggulan, termasuk:

1. *Free* (bebas diunduh)
2. Fleksibel dengan berbagai pemrograman
3. Dukungan dari banyak komunitas
4. Perkembangan *software* yang cukup tepat.

### **2.7.2. Xampp Server**

XAMPP adalah perangkat lunak gratis yang mendukung berbagai sistem operasi dan merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP berfungsi sebagai alat yang menyediakan paket perangkat lunak dalam satu kesatuan paket (Sitanggang Rianto et al., 2022).

XAMPP adalah paket instalasi instan yang menggabungkan Apache, PHP, dan MySQL, yang dapat membantu dalam proses instalasi ketiga produk tersebut. Dengan menginstal XAMPP, pengguna tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server Apache, PHP, dan MySQL secara manual.

Pada umumnya XAMPP dibagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut dijelaskan:

1. *Htdocs*, yaitu untuk tempat file yang dijalankan, seperti file PHP, HTML, dan skrip lainnya.
2. *PhpMyAdmin*, yang digunakan untuk membuka halaman *PhpMyAdmin* dengan mengetik alamat *http://localhost/phpMyAdmin*.
3. *Control Panel*, yang berfungsi untuk mengelola layanan XAMPP, seperti memulai dan menghentikan layanan.

Adapun kelebihan dari XAMPP, diantaranya :

1. Database *Storage Engine* ini sangat populer di kalangan programmer, terutama web developer, karena bersifat gratis, meskipun versi berbayar tersedia untuk pengguna yang lebih berpengalaman.
2. Keamanan datanya cukup baik meskipun tidak sekuat PostgreSQL atau Oracle.
3. Engine ini multiplatform, sehingga dapat diterapkan di berbagai sistem operasi. MySQL cocok digunakan untuk aplikasi kelas kecil dan menengah.

Adapun kelemahan dari XAMPP, diantaranya :

1. Tidak ideal untuk menangani data dalam jumlah besar, baik untuk penyimpanan maupun pemrosesan data.

2. Memiliki keterbatasan dalam kinerja server ketika data yang disimpan melebihi kapasitas maksimum server, karena tidak menerapkan teknologi cluster.

## **2.8. Visual Studio Code**

Visual Studio Code, yang biasanya disingkat VSCode, adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis kode atau melakukan coding, dan dapat diakses di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan macOS (Salendah et al., 2022).

Menurut (Sri Hartati, 2020) Visual Studio Code adalah perangkat lunak yang ringan namun kuat sebagai editor kode sumber yang berjalan di desktop. Software ini hadir dengan dukungan bawaan untuk JavaScript, script, dan Node.js, serta memiliki berbagai ekstensi yang tersedia untuk bahasa pemrograman lainnya, seperti C++, C#, Python, dan PHP.

## **2.9. Bagan Alir (*Flowchart*)**

*Flowchart* adalah teknik analitis berbentuk gambar yang digunakan untuk menjelaskan berbagai aspek dari sistem informasi secara jelas, ringkas, dan logis. *Flowchart* mencatat bagaimana proses bisnis dilaksanakan dan bagaimana dokumen mengalir melalui organisasi. *Flowchart* menggambarkan aliran sistem dan prosedur serta pengendalian internal yang diterapkan oleh perusahaan.











Menurut Indrajani (Tuasamu et al., 2023), flowchart adalah representasi grafis dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Biasanya, *flowchart* mempermudah penyelesaian masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.



Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa flowchart adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu proses dalam program dengan menggunakan simbol-simbol tertentu.

Adapun simbol-simbol pada *Flowchart* antara lain:

**Tabel 2.2 Simbol *Flowchart***

<b>Bagan</b>	<b>Nama</b>	<b>Fungsi</b>
	<i>Terminator</i>	Awal atau akhir program
	<i>Flow</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Inisialisasi/pemberian nilai awal
	<i>Process</i>	Proses/pengolahan data
	<i>Input/output data</i>	<i>Input/output data</i>
	Sub program	Sub program
	<i>Decision</i>	Seleksi atau kondisi
	<i>On page connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> pada halaman
	<i>Off page connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> pada halaman
	<i>Comment</i>	Tempat komentar tentang suatu proses

**Sumber :** (Siregar & Hambali, 2020)

## **2.10. UML (*Unified Modeling Language*)**

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (*Object-Oriented*) (Mubarak, 2019). UML merupakan bahasa standar untuk pengembangan perangkat lunak, UML menjelaskan cara membuat dan membentuk model-model, tetapi tidak menentukan apa dan kapan model tersebut

harus dibuat, yang merupakan bagian dari proses implementasi pengembangan perangkat lunak.

UML bukan hanya bahasa pemrograman visual, tetapi juga dapat langsung terhubung ke berbagai bahasa pemrograman, seperti JAVA, C++, Visual Basic, dan bahkan ke database berorientasi objek. UML juga menyediakan standar untuk menulis *blueprint* sistem, yang mencakup konsep proses bisnis, penulisan kelas-kelas dalam bahasa pemrograman tertentu, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem perangkat lunak.

### 2.10.1. *Use Case Diagram*

*Use case* diagram adalah diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dan *use case* (Arianti et al., 2022). Berikut ini adalah bagian dari sebuah *use case* diagram :

#### 1. *Use Case*

*Use case* menjelaskan tindakan atau aksi yang dilakukan oleh aktor. *Use case* digambarkan dalam bentuk elips horizontal.

#### 2. Aktor

Aktor adalah peran yang berinteraksi dengan sistem. Aktor mencakup baik individu maupun organisasi yang saling bertukar informasi.

#### 3. *Relationship*











*Relationship* adalah hubungan antara *use case* dan aktor. *Relationship* dalam *use case* diagram meliputi:

- Asosiasi antara aktor dan *use case*, hubungan ini terjadi karena interaksi antara aktor dan *use case*.

- Asosiasi antara dua *use case*, hubungan ini terjadi karena interaksi antara dua *use case*.
- Generalisasi antara dua aktor, hubungan pewarisan yang melibatkan satu aktor (anak) dengan aktor lain (induk).
- Generalisasi antara dua *use case*, hubungan pewarisan yang melibatkan satu *use case* (anak) dengan *use case* lain (induk).

Adapun simbol-simbol *Use Case Diagram* antara lain:

**Tabel 2.3 Simbol *Use Case Diagram***






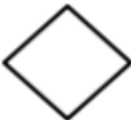
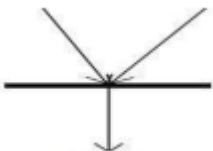
No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menentukan kumpulan peran yang dimainkan oleh pengguna saat berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan pada elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya, yaitu elemen yang tidak mandiri.
3		<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek anak ( <i>descendant</i> ) mewarisi perilaku dan struktur data dari objek induk ( <i>ancestor</i> ) di atasnya.
4		<i>Include</i>	Menentukan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
5		<i>Extend</i>	Menentukan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada titik tertentu.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan satu objek dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menentukan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi urutan tindakan yang dilakukan oleh sistem yang menghasilkan hasil terukur bagi suatu aktor.
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen-elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah elemen-elemen tersebut (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang ada saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan sumber daya komputasi.

**Sumber :** (Muhammad et al., 2021)

### 2.10.2. Activity Diagram

*Activity* diagram adalah diagram yang menggambarkan konsep aliran data atau kontrol, tindakan terstruktur, serta dirancang dengan baik dalam suatu sistem (Arianti et al., 2022). Diagram ini umumnya digunakan untuk memodelkan rangkaian langkah-langkah atau aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir dalam suatu proses. Adapun simbol-simbol *Activity Diagram* antara lain:

**Tabel 2.4 Simbol Activity Diagram**

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Menunjukkan bagaimana setiap kelas antarmuka berinteraksi satu sama lain.
2		<i>Action</i>	Keadaan sistem yang mencerminkan pelaksanaan suatu aksi.
3		<i>Initial Node</i>	Proses pembentukan atau inisiasi objek.
4		<i>Activity Final Node</i>	Cara objek dibentuk dan dihancurkan.
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada titik tertentu bercabang menjadi beberapa aliran.
6		<i>Decision</i>	Menggambarkan opsi dalam pengambilan keputusan, yaitu benar atau salah.
7		<i>Join</i>	Menunjukkan adanya aktivitas yang digabungkan.





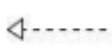
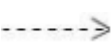

Sumber : (Muhammad et al., 2021)

### 2.10.3. Class Diagram

*Class* diagram adalah sebuah diagram yang menunjukkan hubungan antar *class* yang didalamnya terdapat atribut dan fungsi dari suatu objek (Arianti et al., 2022). Dengan kata lain *class* diagram menggambarkan struktur objek dalam sistem, menampilkan kelas-kelas objek yang membentuk sistem serta hubungan

antara kelas-kelas objek tersebut. Adapun simbol-simbol *Class Diagram* antara lain:

**Tabel 2.5 Simbol *Class Diagram***

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek anak (descendant) mewarisi perilaku dan struktur data dari objek induk (ancestor) di atasnya.
2		<i>Nary Association</i>	Usaha untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari dua objek.
3		<i>Class</i>	Kumpulan objek yang memiliki atribut dan operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi urutan aksi yang ditampilkan oleh sistem yang menghasilkan hasil terukur untuk suatu aktor.
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan pada suatu elemen mandiri (independent) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya (dependent).
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan satu objek dengan objek lainnya.

**Sumber :** (Muhammad et al., 2021)

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode *single exponential smoothing* untuk memprediksi biaya servis mobil. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data riwayat servis kendaraan. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani data *time series* dan menghasilkan prediksi yang akurat berdasarkan pola historis.

#### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Leo Anugerah Sukses yang berlokasi di Jl. Garuda No. 75 10 Labuh Baru Timur, Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru, Riau, 28231 Indonesia.

##### 3.2.2. Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu																							
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul	■	■																						
2	Penelitian Pra-Riset				■	■	■	■																	
3	Penyusunan Proposal								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	Pembimbingan Proposal											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	Pengumpulan Data													■	■	■	■	■	■	■					

### **3.3. Tahap Penelitian**

Adapun metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **3.3.1. Pengumpulan Data**

1. *Observasi*

Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi ke PT. Leo Anugerah Sukses untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian, seperti data riwayat servis kendaraan.

2. *Wawancara*

Pada tahap ini, peneliti mewawancarai Bapak Gunawan, Direktur PT. Leo Anugerah Sukses, untuk mendapatkan informasi mengenai data riwayat servis kendaraan yang diperlukan dalam perancangan program.

3. *Studi Literatur*

Pada tahap ini, peneliti mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan penerapan metode *single exponential smoothing* (SES) yang diambil dari jurnal sebagai referensi dan landasan teori untuk penelitian ini.

### **3.4. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *single exponential smoothing* untuk memprediksi biaya servis mobil. Penelitian kuantitatif merupakan proses untuk memperoleh pengetahuan dengan menggunakan data numerik sebagai alat analisis (Waruwu, 2023). Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data riwayat servis kendaraan. Proses penelitian melibatkan beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengumpulan Data

Data riwayat servis kendaraan dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan pihak terkait di PT. Leo Anugerah Sukses.

2. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan metode *single exponential smoothing* untuk menghasilkan prediksi biaya servis.

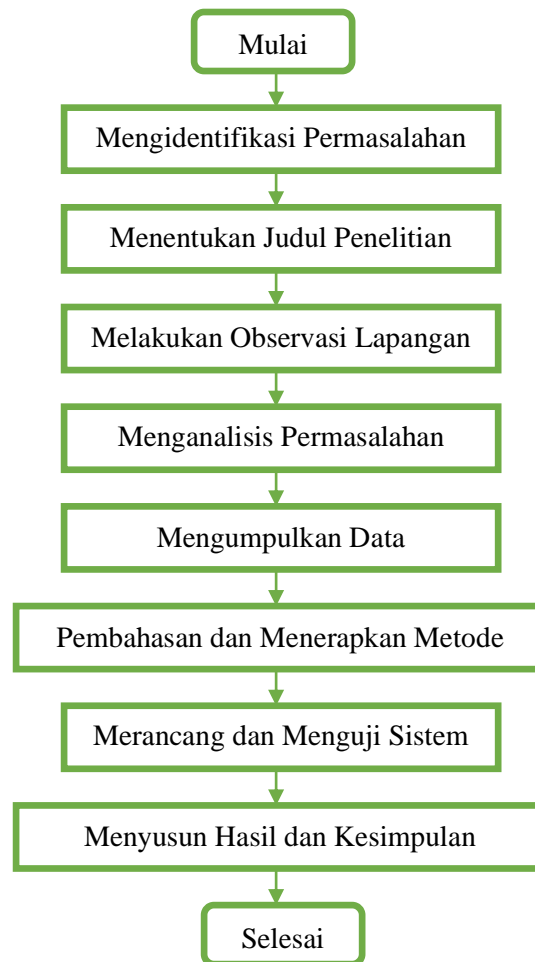
3. Analisis Data

Hasil prediksi dianalisis untuk mengevaluasi akurasi dan relevansinya dengan kondisi aktual.

4. Interpretasi Hasil

Hasil analisis diinterpretasikan untuk memberikan rekomendasi terkait pengelolaan biaya servis kendaraan.





**Gambar 3.1 Metode Alur Penelitian**

Berdasarkan pada Gambar 3.1 menjelaskan langkah-langkah metodologi penelitian yang diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian terkait dengan penentuan biaya servis mobil pada PT. Leo Anugerah Sukses, menggunakan metode SES (*Single Exponential Smoothing*). Proses dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang dihadapi, kemudian melalui tahapan pengujian sistem, hasil penelitian yang relevan diperoleh untuk penelitian ini.

Metode *single exponential smothing* dipilih karena kemampuannya dalam menangani data *time series* dan menghasilkan prediksi yang akurat berdasarkan pola historis, sehingga dapat membantu perusahaan dalam merencanakan biaya servis secara lebih efisien.

### 3.5. Analisa Metode

Analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) yang digunakan untuk memprediksi biaya servis mobil yang paling sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Dalam Metode SES, prediksi dilakukan dengan menghitung ulang secara berkelanjutan menggunakan data terbaru, di mana setiap data diberi bobot tertentu (Risqiaty, 2021).

Metode *single exponential smoothing* memperhitungkan bobot data sebelumnya dengan memberikan bobot pada setiap periode data yang dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan pihak terkait di PT. Leo Anugerah Sukses. Data yang terkumpul diolah untuk menentukan prioritas masing-masing data, dan hasil prediksi dianalisis untuk mengevaluasi tingkat akurasi dan relevansinya terhadap kondisi aktual. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan untuk memberikan rekomendasi mengenai pengelolaan biaya servis kendaraan.

Beberapa faktor yang memengaruhi proses perhitungan dengan metode *single exponential smoothing* meliputi:

1. Data riwayat servis perbaikan kendaraan perusahaan pada periode sebelumnya.
2. Konstanta eksponensial.

Proses dalam sistem ini adalah proses prediksi, yang dimulai dengan menginput data riwayat servis perbaikan kendaraan selama satu tahun terakhir. Dengan demikian, hasil prediksi yang dihasilkan dapat dievaluasi untuk

memastikan keakuratan metode *single exponential smoothing* (SES) bagi PT. Leo Anugerah Sukses.

### **3.6. Analisa Sistem**

PT. Leo Anugerah Sukses sering mengalami kesulitan dalam menentukan anggaran yang diperlukan untuk perbaikan kendaraan pada periode berikutnya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu memberikan solusi untuk permasalahan tersebut dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* (SES) yang dapat menghasilkan *output* lebih cepat dibandingkan dengan cara manual.

Sistem yang dikembangkan adalah sistem prediksi biaya perbaikan kendaraan perusahaan menggunakan metode *single exponential smoothing*. Sistem ini menghitung rata-rata biaya perbaikan kendaraan perusahaan pada periode sebelumnya. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan penyimpanan data di database SQL Server.

Analisa sistem dalam penelitian ini melibatkan beberapa aspek penting yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah, peluang, hambatan, serta kebutuhan yang ada.

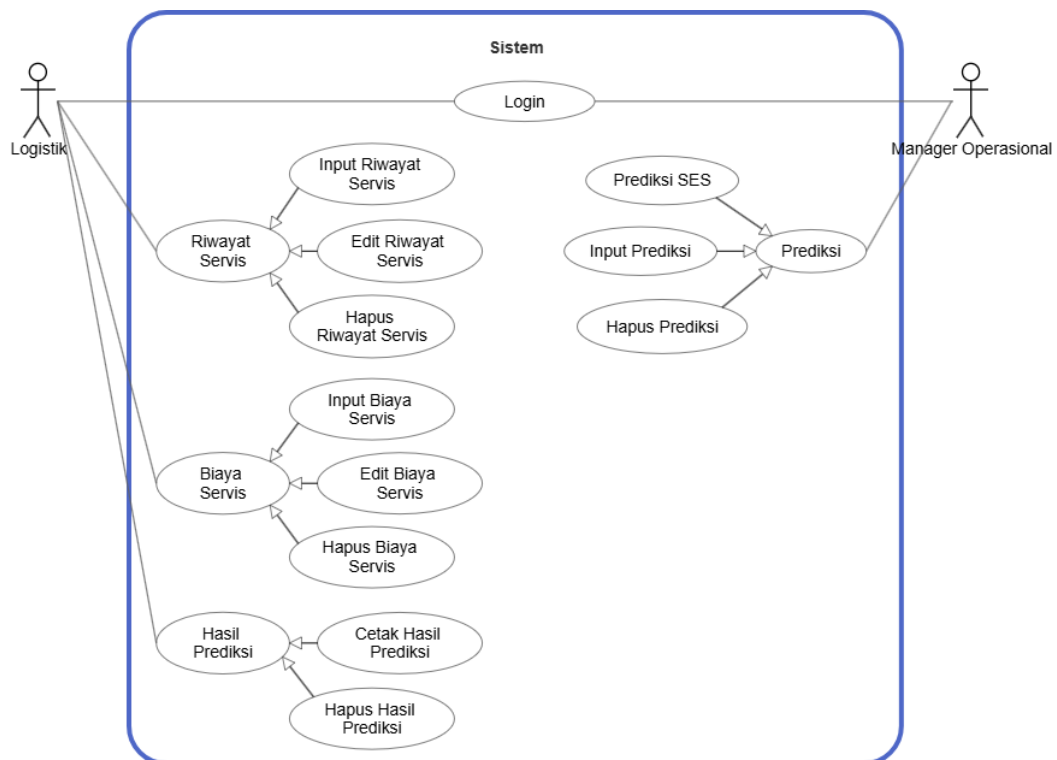
### **3.7. Pemodelan Sistem**

Dalam pembuatan sebuah sistem salah satu yang dibutuhkan adalah rancang bangun dari sistem tersebut. Pemodelan sistem adalah proses untuk membangun atau membentuk suatu model dari suatu sistem nyata dalam bahasa tertentu, pemodelan sistem merupakan salah satu tahapan yang penting dalam merancang suatu sistem atau aplikasi. Perancangan dan pemodelan sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran sistem kepada pengguna terkait sistem yang akan

dibangun. Adapun pemodelan sistem digambarkan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*), diagram seperti *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*.

### 3.7.1. Use Case Diagram

Di bawah ini merupakan Use Case diagram dari rancangan skenario yang dibuat, adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.2 Use Case Diagram**

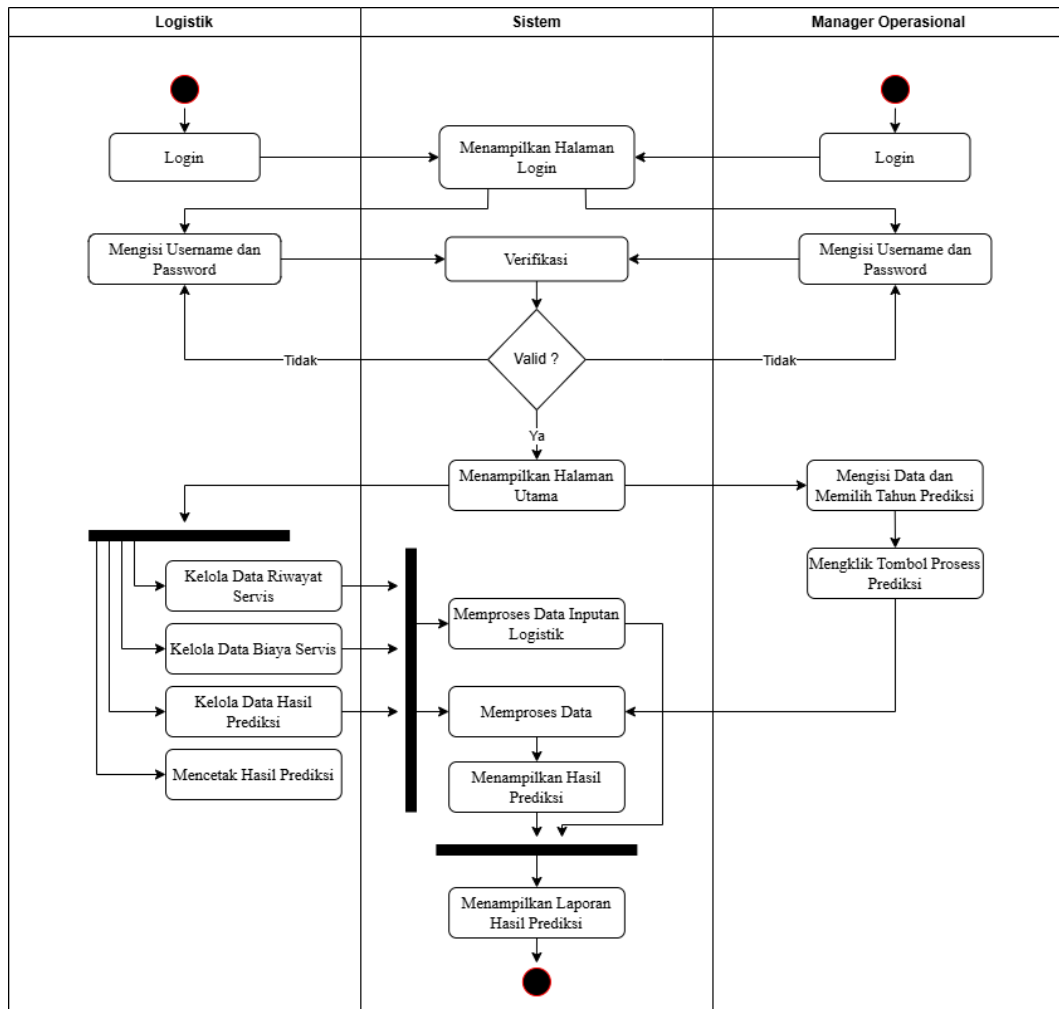
Berikut ini adalah use case diagram dari sistem yang akan dikembangkan. Dalam pembuatan use case diagram ini, disertakan skenario interaksi antara aktor dan sistem yang dirancang:

1. Sistem dibagi menjadi dua jenis pengguna, yaitu Logistik dan Manager Operasional.

2. Pengguna Logistik memiliki akses untuk mengelola halaman riwayat servis, termasuk menambahkan, mengedit, dan menghapus riwayat servis.
3. Pengguna Logistik juga dapat mengelola halaman biaya servis, yang mencakup menambah, mengedit, dan menghapus data biaya servis.
4. Selain itu, pengguna Logistik dapat mengelola halaman hasil prediksi, yang mencakup mencetak dan menghapus hasil prediksi.
5. Pengguna Manager Operasional memiliki akses untuk mengelola halaman prediksi, termasuk melakukan prediksi dengan metode SES, menambah prediksi, dan menghapus data biaya servis.

### **3.7.2. Activity Diagram**

Berikut ini merupakan gambaran *Activity Diagram* dari rancangan skenario yang dibuat, adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.3 Activity Diagram**

Berikut adalah alur proses sistem secara ringkas:

**1. Start:**

Sistem dimulai dan pengguna memilih peran sebagai Logistik atau Manager Operasional.

**2. Logistik**

- **Login:** Pengguna Logistik memasukkan username dan password, yang akan divalidasi.

- **Validasi Gagal:** Pengguna akan diarahkan kembali ke halaman login.
- **Validasi Berhasil:** Pengguna diarahkan ke dashboard Logistik.
- **Kelola Data Riwayat Servis:**
  - Sistem menampilkan data riwayat servis untuk penambahan, pengubahan, atau penghapusan.
  - **Validasi Data:** Sistem memeriksa kesesuaian data yang ditambah, diubah, atau dihapus.
  - **Simpan Perubahan:** Jika data valid, perubahan disimpan dan pengguna kembali ke halaman riwayat servis.
- **Kelola Data Biaya Servis:**
  - Sistem menampilkan data biaya servis untuk penambahan, pengubahan, atau penghapusan.
  - **Validasi Data:** Sistem memastikan kesesuaian data.
  - **Simpan Perubahan:** Jika data valid, perubahan disimpan dan pengguna kembali ke halaman biaya servis.
- **Kelola Data Hasil Prediksi:**
  - Untuk penghapusan data, pengguna memilih data yang ingin dikelola.
  - Untuk mencetak hasil prediksi, pengguna memasukkan ID servis dan tahun prediksi yang diinginkan.
  - **Validasi Data:** Sistem menampilkan data yang diprediksi untuk dicetak.

- **Cetak Hasil:** Proses selesai setelah data prediksi berhasil dicetak.

### 3. **Manager Operasional:**

- **Login:** Pengguna Manager Operasional memasukkan username dan password, yang akan divalidasi.
  - **Validasi Gagal:** Pengguna akan diarahkan kembali ke halaman login.
  - **Validasi Berhasil:** Pengguna diarahkan ke dashboard Manager Operasional.
- **Prediksi Biaya Servis:**
  - Pengguna memasukkan data yang diperlukan untuk prediksi biaya servis, termasuk ID servis, tanggal, dan periode prediksi.
  - **Tampilkan Prediksi:** Sistem menampilkan biaya yang diprediksi untuk bulan berikutnya.
- **Hapus Data Prediksi:**
  - Pengguna memilih data prediksi yang akan dihapus dan melakukan konfirmasi penghapusan.
  - **Simpan Perubahan:** Proses selesai setelah data prediksi berhasil dihapus.

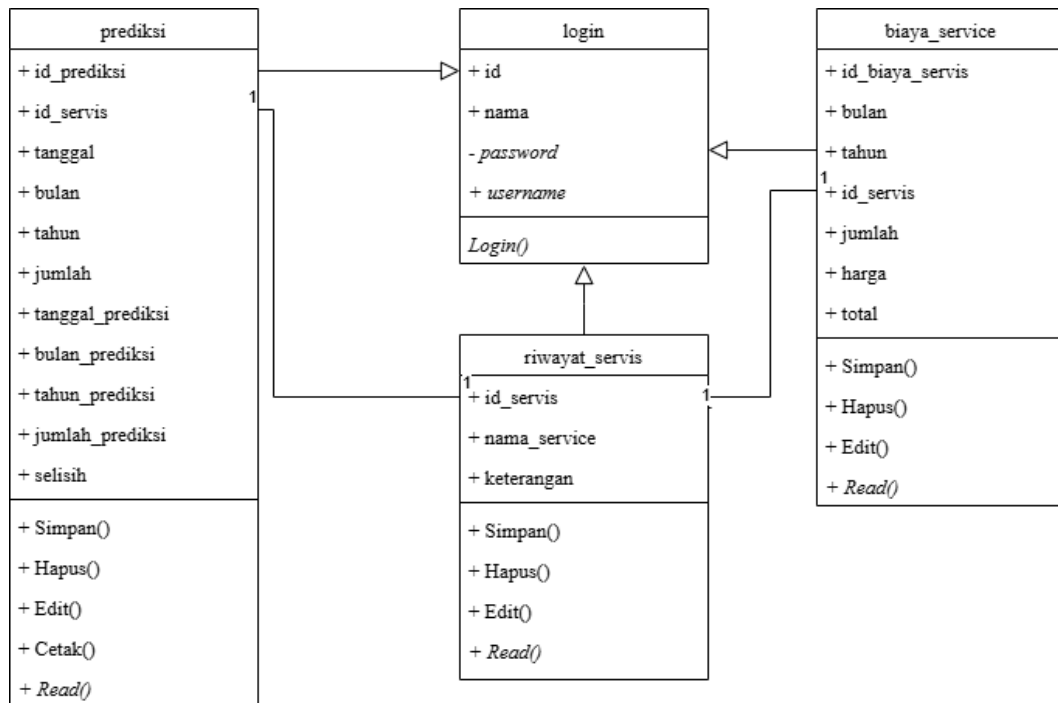
### 4. **End:**

Setelah semua proses selesai, sistem kembali ke dashboard atau halaman terkait.



### 3.7.3. Class Diagram

*Class* Diagram menggambarkan struktur sistem dengan mendefinisikan kelas-kelas yang akan digunakan untuk membangun sistem. Diagram ini memiliki elemen yang disebut atribut dan metode atau operasi.



**Gambar 3.4 Class Diagram**

*Class* diagram di atas mewakili struktur sistem yang terkait, berikut ini adalah penjelasan singkat tentang *class* diagram tersebut:

#### 1. *Login*

*Class* ini terhubung dengan *class* `riwayat_servis`, `prediksi`, dan `biaya_service`, yang memiliki atribut `id`, `nama`, `password`, `username`. Operasi yang tersedia adalah `Login()`.

#### 2. *Riwayat Servis*

*Class* ini terhubung dengan *class* biaya\_servis dan prediksi, yang memiliki atribut id\_servis, nama\_service, dan keterangan. Operasi yang tersedia adalah Simpan(), Hapus(), Edit(), dan Read().

### 3. Biaya Servis

*Class* ini memiliki atribut id\_biaya\_servis, bulan, tahun, id\_servis, jumlah, harga, dan total. Operasi yang tersedia adalah Simpan(), Hapus(), Edit(), dan Read().

### 4. Prediksi

*Class* ini memiliki atribut id\_prediksi, id\_servis, tanggal, bulan, tahun, jumlah, tanggal\_prediksi, bulan\_prediksi, tahun\_prediksi, jumlah\_prediksi, selisih. Operasi yang tersedia adalah Simpan(), Hapus(), Edit(), Cetak(), Read().

Interaksi antar *class-class* ini menggambarkan bagaimana mereka berhubungan dalam sistem. Misalnya, pengguna dapat melakukan *Login*, Riwayat Servis dapat berhubungan dengan Biaya Servis dan Prediksi.

## 3.8. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses menentukan data dan proses yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem yang akan dikembangkan. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pengguna serta memberikan gambaran yang jelas dan rancangan lengkap sebelum sistem tersebut dibangun. Perancangan sistem yang akan dilakukan meliputi perancangan tabel dan perancangan antarmuka.

### 3.8.1. Perancangan Tabel

Perancangan tabel adalah proses perancangan data tabel yang akan digunakan dalam database sistem yang akan dikembangkan. Tabel-tabel yang akan dibuat di dalam database dapat dilihat sebagai berikut:

#### 1. Tabel *Login*

Tabel ini merupakan tempat untuk menyimpan data *login* logistik dan manager operasional. Rancangan tabel *login* dapat dilihat selengkapnya di bawah ini.

**Tabel 3.2 *Login***

No	Nama <i>Field</i>	Jenis	Lebar
1	id_login	<i>int</i>	20
2	username	<i>varchar</i>	100
3	sandi	<i>varchar</i>	50

#### 2. Tabel Biaya Servis

Tabel biaya servis digunakan untuk menyimpan data biaya servis setiap bulan. Rancangan tabel biaya servis dapat dilihat selengkapnya di bawah ini.

**Tabel 3.3 Biaya Servis**

No	Nama <i>Field</i>	Jenis	Lebar
1	id_biaya_servis	<i>int</i>	11
2	bulan	<i>varchar</i>	20
3	tahun	<i>varchar</i>	10
4	id_servis	<i>varchar</i>	10
5	jumlah	<i>varchar</i>	10
6	harga	<i>varchar</i>	20
7	total	<i>varchar</i>	20

### 3. Tabel Prediksi

Tabel prediksi digunakan untuk menyimpan data hasil prediksi biaya servis yang dilakukan setiap bulan. Rancangan tabel prediksi dapat dilihat selengkapnya di bawah ini.

**Tabel 3.4 Prediksi**

<b>No</b>	<b>Nama <i>Field</i></b>	<b>Jenis</b>	<b>Lebar</b>
1	id_prediksi	<i>int</i>	11
2	id_servis	<i>varchar</i>	10
3	tanggal	<i>varchar</i>	50
4	bulan	<i>varchar</i>	20
5	tahun	<i>varchar</i>	20
6	jumlah	<i>varchar</i>	20
7	tanggal_prediksi	<i>varchar</i>	50
8	bulan_prediksi	<i>varchar</i>	20
9	tahun_prediksi	<i>varchar</i>	20
10	jumlah_prediksi	<i>varchar</i>	20
11	selisih	<i>varchar</i>	20

#### 4. Tabel Riwayat Service

Tabel riwayat servis digunakan untuk menyimpan data hasil riwayat servis yang dilakukan setiap bulan. Rancangan tabel riwayat servis dapat dilihat selengkapnya di bawah ini.

**Tabel 3.5 Riwayat Servis**

No	Nama <i>Field</i>	Jenis	Lebar
1	id_service	<i>int</i>	10
2	nama_service	<i>varchar</i>	500
3	keterangan	<i>varchar</i>	20

### 3.8.2. Perancangan Antarmuka

Dalam perancangan *interface* dari sistem yang akan dibangun, dapat dilihat sebagai berikut:

#### 1. Rancangan Halaman *Login*

Berikut adalah rancangan tampilan halaman login dari sistem prediksi yang dibangun. Detailnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

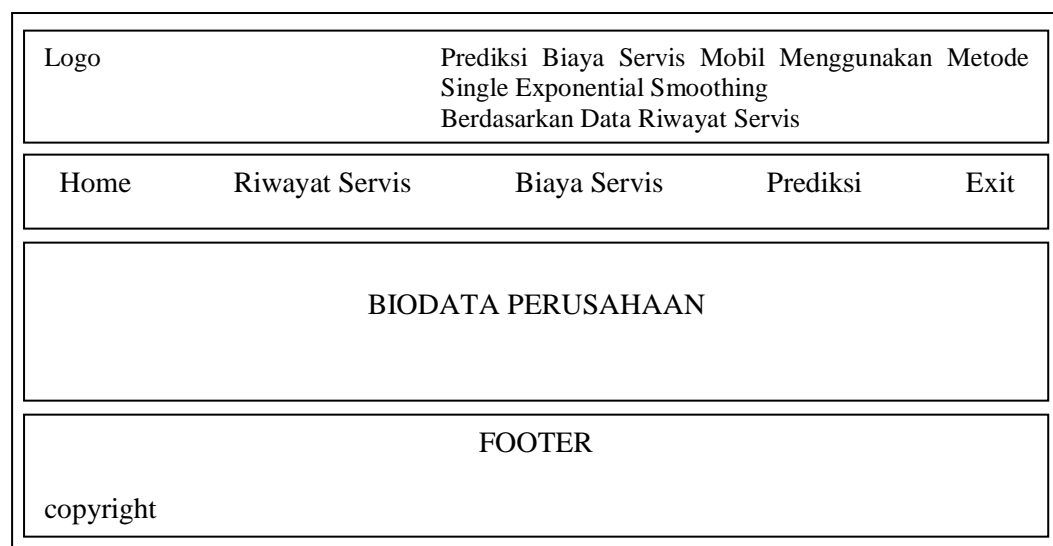
Logo	Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis
Silahkan Login	
<input type="text" value="Username"/>	
<input type="password" value="password"/>	
FOOTER	
copyright	

**Gambar 3.5 Tampilan Halaman *Login***

Halaman ini merupakan halaman awal untuk masuk ke dalam website Prediksi pada PT. Leo Anugerah Sukses. Tampilan halaman dibuat sederhana dan mudah digunakan oleh pengguna, hanya memerlukan input nama pengguna dan kata sandi.

## 2. Rancangan Halaman Utama Logistik

Berikut adalah rancangan tampilan halaman utama untuk logistik dari sistem prediksi yang dibangun. Detailnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3.6 Tampilan Halaman Utama Logistik**

Halaman menu utama ini menampilkan biodata perusahaan serta berbagai menu yang tersedia dalam sistem prediksi biaya servis mobil. Menu-menu tersebut meliputi Home, Riwayat Servis, Biaya Servis, Prediksi, dan Exit.

## 3. Rancangan Halaman Riwayat Servis

Berikut adalah rancangan tampilan halaman riwayat servis untuk logistik dari sistem prediksi yang dibangun. Detailnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Logo	Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis			
Home	Riwayat Servis	Biaya Servis	Prediksi	Exit
Data Riwayat Service				
Nama Servis	Keterangan	Aksi		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
FOOTER				
copyright				

**Gambar 3.7 Tampilan Halaman Riwayat Servis Logistik**

Menu riwayat servis menampilkan halaman untuk menginput data riwayat servis, yang diperlukan untuk memprediksi biaya servis di bulan mendatang. Halaman ini mencakup data seperti nama servis, keterangan, serta opsi tindakan seperti hapus dan edit.

#### 4. Rancangan Halaman Biaya Servis

Berikut adalah rancangan tampilan halaman biaya servis untuk logistik dari sistem prediksi yang dibangun. Detailnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Logo	Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis			
Home	Riwayat Servis	Biaya Servis	Prediksi	Exit
Data Biaya Service				
Bulan	Tahun	ID Servis	Jumlah	Aksi
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
FOOTER				
copyright				

**Gambar 3.8 Tampilan Halaman Biaya Servis Logistik**





## 6. Rancangan Halaman Cetak

Berikut adalah rancangan tampilan halaman cetak untuk logistik dari sistem prediksi yang dibangun. Detailnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

<b>LOGO</b>
ID Servis   Tanggal   Bulan   Tahun   Jumlah   Tanggal Prediksi   Bulan Prediksi   Tahun Prediksi   Jumlah Prediksi   Selisih
<b>Hasil Data Prediksi</b>
<div style="text-align: right; padding-right: 20px;">Tanggal Sesuai Kalender</div>

**Gambar 3.10 Tampilan Halaman Cetak**

Halaman Cetak menampilkan halaman hasil cetak menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Untuk mencetak data prediksi biaya servis, pengguna dapat memilih data yang diperlukan, seperti `id_servis` dan `tahun_prediksi`, lalu menekan tombol *Set* untuk menampilkan hasil prediksi sesuai tahun yang akan muncul di halaman cetak. Halaman ini mencakup data seperti `id_servis`, `tanggal`, `bulan`, `tahun`, `jumlah`, `tanggal_prediksi`, `bulan_prediksi`, `tahun_prediksi`, `jumlah_prediksi`, `selisih`, serta opsi tindakan seperti hapus dan edit

## 7. Rancangan Halaman Prediksi SES

Berikut adalah rancangan tampilan halaman Prediksi untuk manager operasional dari sistem prediksi yang dibangun. Detailnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Logo	Prediksi Biaya Servis																						
Prediksi SES																							
Data Prediksi																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">ID Servis</th> <th style="padding: 2px;">Tanggal</th> <th style="padding: 2px;">Bulan</th> <th style="padding: 2px;">Tahun</th> <th style="padding: 2px;">Jumlah</th> <th style="padding: 2px;">TanggalPrediksi</th> <th style="padding: 2px;">BulanPrediksi</th> <th style="padding: 2px;">TahunPrediksi</th> <th style="padding: 2px;">JumlahPrediksi</th> <th style="padding: 2px;">Selisih</th> <th style="padding: 2px;">Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="button" value="Prediksi"/></td> </tr> </tbody> </table>		ID Servis	Tanggal	Bulan	Tahun	Jumlah	TanggalPrediksi	BulanPrediksi	TahunPrediksi	JumlahPrediksi	Selisih	Aksi	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="button" value="Prediksi"/>
ID Servis	Tanggal	Bulan	Tahun	Jumlah	TanggalPrediksi	BulanPrediksi	TahunPrediksi	JumlahPrediksi	Selisih	Aksi													
<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="button" value="Prediksi"/>													
FOOTER																							
copyright																							

**Gambar 3.11 Tampilan Halaman Prediksi Manager Operasional**

Menu Prediksi menampilkan halaman perhitungan prediksi biaya servis menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Untuk melakukan prediksi biaya servis, pengguna dapat memilih data yang diperlukan, seperti id\_servis, tanggal, bulan, tahun, tanggal\_prediksi, dan tahun\_prediksi, lalu menekan tombol prediksi untuk menampilkan hasil prediksi sesuai tahun yang akan muncul di halaman prediksi manager operasional dan halaman hasil prediksi logistik. Halaman ini mencakup data seperti id\_servis, tanggal, bulan, tahun, jumlah, tanggal\_prediksi, bulan\_prediksi, tahun\_prediksi, jumlah\_prediksi, selisih, serta opsi tindakan seperti hapus dan edit.

## BAB IV

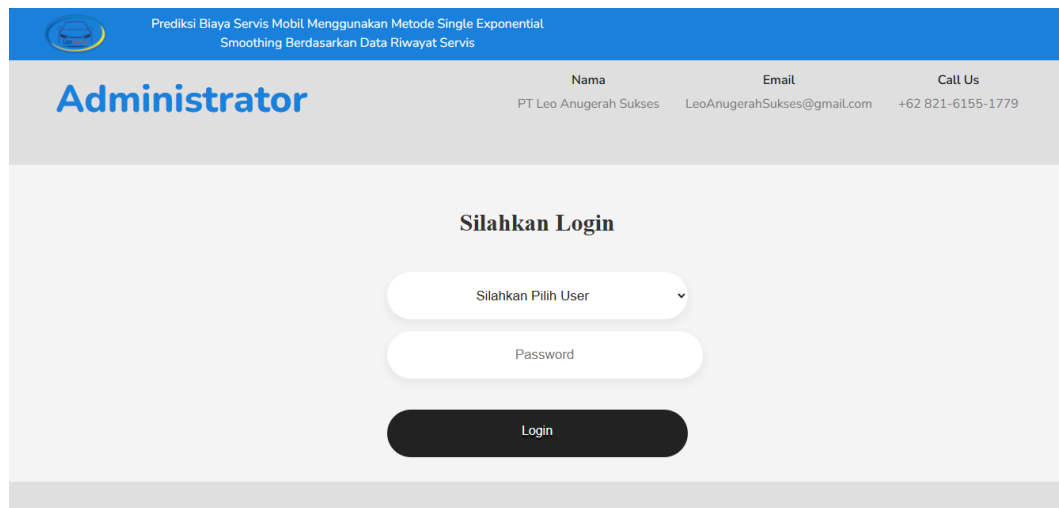
### HASIL DAN UJI COBA.

#### 4.1. Hasil

Hasil dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat sebagai berikut:

##### 1. *Form Login*

*Form Login* dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat pada Gambar 4.1.



The image shows a web application interface for an administrator. At the top, there is a blue header with the application title: "Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis". Below the header, the word "Administrator" is displayed in large blue text. To the right, contact information is provided: "Nama: PT Leo Anugerah Sukses", "Email: LeoAnugerahSukses@gmail.com", and "Call Us: +62 821-6155-1779". The main content area is titled "Silahkan Login" and contains a login form with three input fields: a dropdown menu labeled "Silahkan Pilih User", a text input field labeled "Password", and a black "Login" button.

**Gambar 4.1. *Form Login***

Berikut ini adalah tampilan halaman *login* dari aplikasi yang akan dikembangkan. Halaman ini menyediakan dua jenis akses, yaitu logistik dan manager operasional. Logistik memiliki akses penuh ke seluruh fitur operasional, logistik dapat menambah data yang dibutuhkan seperti riwayat servis, biaya servis, dan melihat hasil data prediksi yang dikelola oleh manager operasional.

Sementara itu, manager operasional hanya dapat mengakses halaman prediksi biaya servis yang akan dihitung setiap bulan, dari data yang sudah diinput oleh logistik.

## 2. *Form Home*

*Form Home* dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2. *Form Home***

Berikut ini adalah tampilan halaman menu utama dari aplikasi yang akan dikembangkan, yang berisi informasi mengenai penjelasan dan sejarah PT. Leo Anugerah Sukses.

## 3. *Form Riwayat Service*

*Form Riwayat Service* dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis

**Administrator**      Nama: PT Leo Anugerah Sukses      Email: LeoAnugerahSukses@gmail.com      Call Us: +62 821-6155-1779

HOME    RIWAYAT SERVICE    BIAYA SERVICE    PREDIKSI    EXIT

**DATA SERVICE**

NAMA SERVICE	KETERANGAN	AKSI
Service Karbu, Ganti Oli, Rem, Gas, Pelumas, Radiator	Service Rutin	[Save] [Delete]
Ganti Oli, Rem, Gas, Pelumas	Servis Bulanan	[Save] [Delete]

**Gambar 4.3. Form Riwayat Service**

Berikut ini adalah tampilan halaman menu riwayat servis dari aplikasi yang akan dikembangkan. Menu ini berisi data riwayat servis yang akan diinput oleh bagian logistik dengan memasukkan informasi nama service beserta detail keterangannya.

#### 4. Form Biaya Service

Form Biaya Service dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis

**Administrator**      Nama: PT Leo Anugerah Sukses      Email: LeoAnugerahSukses@gmail.com      Call Us: +62 821-6155-1779

HOME    RIWAYAT SERVICE    BIAYA SERVICE    PREDIKSI    EXIT

**DATA BIAYA SERVICE**

BULAN	TAHUN	ID SERVICE	JUMLAH	AKSI
Januari	2023	1	200000	[Save] [Delete]
Februari	2023	1	180000	[Save] [Delete]
Maret	2023	1	195000	[Save] [Delete]
April	2023	1	200000	[Save] [Delete]
Mei	2023	1	178000	[Save] [Delete]
Juni	2023	1	189000	[Save] [Delete]
Juli	2023	1	200000	[Save] [Delete]
Agustus	2023	1	195000	[Save] [Delete]

**Gambar 4.4. Form Biaya Service**

Berikut ini adalah tampilan halaman menu riwayat servis dari aplikasi yang akan dikembangkan. Menu ini memuat data riwayat servis yang akan diinput oleh bagian logistik dengan memasukkan informasi bulan, tahun, id\_servis, dan jumlah.

## 5. Form Prediksi

Form Prediksi dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat pada Gambar 4.5.

ID SERVICE	TANGGAL	BULAN	TAHUN	JUMLAH	TANGGAL PREDIKSI	BULAN PREDIKSI	TAHUN PREDIKSI	JUMLAH PREDIKSI	SELISIH	AKSI
1	1	Februari	2023	180000	1	Februari	2024	194000	14000	PREDIKSI
1	1	Maret	2023	195000	1	Maret	2024	194300	-700	EXIT
1	1	April	2023	200000	1	April	2024	196010	-3990	
1	1	Mei	2023	178000	1	Mei	2024	190607	12607	
1	1	Juni	2023	189000	1	Juni	2024	1901249	11249	
1	1	Juli	2023	200000	1	Juli	2024	193087.43	-6912.57	
1	1	Agustus	2023	195000	1	Agustus	2024	193661.201	-1338.799	
1	1	September	2023	175000	1	September	2024	188062.8407	13062.8407	
1	1	Oktober	2023	187000	1	Oktober	2024	187743.98849	743.98849	
1	1	November	2023	200000	1	November	2024	191420.791943	-8579.208057	

**Gambar 4.5. Form Prediksi**

Berikut ini adalah tampilan halaman prediksi biaya servis. Pada menu ini, data prediksi biaya servis akan dihasilkan berdasarkan informasi dari bagian logistik, yang mencakup data riwayat servis dan biaya servis sebelumnya. Selanjutnya, manager operasional dapat melakukan prediksi biaya servis dengan menginput informasi seperti id\_servis, tanggal, bulan, tahun, serta tanggal dan tahun prediksi. Setelah semua data diisi, program akan memproses prediksi melalui tombol prediksi.

## 6. Form Hasil

Form Hasil dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat pada Gambar 4.6.

ID SERVICE	TANGGAL	BULAN	TAHUN	JUMLAH	TANGGAL PREDIKSI	BULAN PREDIKSI	TAHUN PREDIKSI	JUMLAH PREDIKSI	SELISIH	AKSI
1	1	Februari	2023	180000	1	Februari	2024	194000	14000	
1	1	Maret	2023	195000	1	Maret	2024	194300	-700	
1	1	April	2023	200000	1	April	2024	196010	-3990	
1	1	Mei	2023	178000	1	Mei	2024	190607	12607	
1	1	Juni	2023	189000	1	Juni	2024	190124.9	1124.9	
1	1	Juli	2023	200000	1	Juli	2024	193087.43	-6912.57	
1	1	Agustus	2023	195000	1	Agustus	2024	193661.201	-1338.799	
1	1	September	2023	175000	1	September	2024	188062.8407	13062.8407	

**Gambar 4.6. Form Hasil**

Berikut adalah tampilan halaman hasil prediksi. Di menu ini, data hasil prediksi akan ditampilkan dari hasil perhitungan manager operasional, dan logistik dapat mencetaknya dengan memasukkan ID servis serta tahun prediksi, kemudian menekan tombol *set* dan tombol print untuk mencetak hasilnya.

## 7. Form Cetak

Form Cetak dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat pada Gambar 4.7.



ID SERVICE	TANGGAL	BULAN	TAHUN	JUMLAH	TANGGAL PREDIKSI	BULAN PREDIKSI	TAHUN PREDIKSI	JUMLAH PREDIKSI	SELISIH
1	1	Februari	2023	180000	1	Februari	2024	194000	14000
1	1	Maret	2023	195000	1	Maret	2024	194300	-700
1	1	April	2023	200000	1	April	2024	196010	-3990
1	1	Mei	2023	178000	1	Mei	2024	190607	12607
1	1	Juni	2023	189000	1	Juni	2024	190124.9	1124.9
1	1	Juli	2023	200000	1	Juli	2024	195087.43	-6912.57
1	1	Agustus	2023	195000	1	Agustus	2024	195661.201	-1338.799
1	1	September	2023	175000	1	September	2024	188062.8407	13062.8407
1	1	Oktober	2023	187000	1	Oktober	2024	187743.98849	743.98849
1	1	November	2023	200000	1	November	2024	191420.791943	-8579.208057

Medan, 09 November 2024

### Gambar 4.7. Form Cetak

Berikut ini adalah tampilan halaman hasil cetak. Pada halaman ini, data hasil prediksi ditampilkan berdasarkan tahun prediksi yang dipilih oleh bagian logistik, dan data tersebut dapat dicetak menggunakan alat pencetak (*printer*).

## 4.2. Pembahasan

Pembahasan meliputi kebutuhan perangkat, hasil yang digunakan dan pengujian pada penelitian ini.

### 4.2.1. Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membuat aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Satu unit laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
  - 1) *Processor* minimal *Core 2 Duo*
  - 2) *RAM* minimal 1 Gb
  - 3) *Hardisk* minimal 80 Gb
2. Perangkat Lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:
  - 1) *Sistem Operasi Windows*



- 2) Notepad++
- 3) Xampp

#### 4.2.2. Metode *Single Exponential Smoothing*

Penerapan metode *Single Exponential Smoothing* dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

$$F_t = \alpha A_{t-1} + 1 - \alpha F_{t-1}$$

Dimana :

$F_t$  = Ramalan Baru

$F_{t-1}$  = Ramalan Sebelumnya

$A$  = Konstanta Eksponensial

$A_{t-1}$  = Permintaan aktual periode Sebelumnya.

Contoh Kasus Pertama:

Terdapat data biaya *Service* Karbu, Ganti Oli, Rem, Gas, Pelumas, Radiator pada tahun 2023 dengan kesimpulan sebagai berikut :

**Tabel 4.1 Data Biaya *Service* Pada Tahun 2023**

No.	Periode	Jumlah
1	Januari	Rp.200.000
2	Februari	Rp.180.000
3	Maret	Rp.195.000
4	April	Rp.200.000
5	Mei	Rp.178.000
6	Juni	Rp.189.000
7	Juli	Rp.200.000
8	Agustus	Rp.195.000
9	September	Rp.175.000
10	Oktober	Rp.187.000
11	November	Rp.200.000
12	Desember	Rp.190.000

**Solusi :**

Dari Data tersebut, maka akan diramalkan periode selanjutnya. Metode *Single Exponential Smoothing* (dengan  $\alpha = 0,3$ ).

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

$$F_2 = (0.3 \cdot 180000) + (0.7 \cdot 200000) = 194000$$

$$F_3 = (0.3 \cdot 195000) + (0.7 \cdot 194000) = 194300$$

$$F_4 = (0.3 \cdot 200000) + (0.7 \cdot 194300) = 196010$$

$$F_5 = (0.3 \cdot 178000) + (0.7 \cdot 196010) = 190607$$

$$F_6 = (0.3 \cdot 189000) + (0.7 \cdot 190607) = 190125$$

$$F_7 = (0.3 \cdot 200000) + (0.7 \cdot 190125) = 193087$$

$$F_8 = (0.3 \cdot 195000) + (0.7 \cdot 193087) = 193661$$

$$F_9 = (0.3 \cdot 175000) + (0.7 \cdot 193661) = 188063$$

$$F_{10} = (0.3 \cdot 187000) + (0.7 \cdot 188063) = 187744$$

$$F_{11} = (0.3 \cdot 200000) + (0.7 \cdot 187744) = 191421$$

$$F_{12} = (0.3 \cdot 190000) + (0.7 \cdot 191421) = 190995$$

Perhitungan MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = X_t - F_t$$

$$MAPE_2: 194000 - 180000 = 14000$$

$$MAPE_3: 194300 - 195000 = -700$$

$$MAPE_4: 196010 - 200000 = -3990$$

$$MAPE_5: 190607 - 178000 = 12607$$

$$MAPE_6: 190125 - 189000 = 1125$$

$$MAPE_7: 193087 - 200000 = -6913$$

$$MAPE_8: 193661 - 195000 = -1339$$

MAPE9: 188063 -175000=13063

MAPE10: 187744 -187000=744

MAPE11: 191421 -200000=-8579

MAPE12: 190995 -190000=995

Sehingga, dapat disimpulkan hasil keseluruhannya pada Tabel 4.2

**Tabel 4.2 Hasil Prediksi**

No.	Periode	Aktual	Prediksi	MAPE	MAPE
1	Januari	200000	-	-	-
2	Februari	180000	194000	14000	14000
3	Maret	195000	194300	-700	700
4	April	200000	196010	-3990	3990
5	Mei	178000	190607	12607	12607
6	Juni	189000	190125	1125	1125
7	Juli	200000	193087	-6913	6913
8	Agustus	195000	193661	-1339	1339
9	September	175000	188063	13063	13063
10	Oktober	187000	187744	744	744
11	November	200000	191421	-8579	8579
12	Desember	190000	190995	995	995

### 4.2.3. Pengujian Akurasi Metode

Untuk menguji akurasi Metode *Single Exponential Smoothing*, diperlukan untuk melakukan perhitungan rata-rata dari semua persentase tersebut untuk mendapatkan presentase rata-rata keseluruhan. Berikut adalah rumus untuk menghitung persentase rata-rata keseluruhan, dari nilai  $F_2$  hingga  $F_{12}$  berdasarkan rentang 0-100%:

#### 1. Rumus Persentase Individual:

Untuk setiap nilai  $F$ :

$$\text{Persentase } F = \left( \frac{F}{F_{\text{maks}}} \right) \times 100$$

Untuk menghitung persentase hasil pengujian pada setiap nilai dari  $F_2$  hingga  $F_{12}$  dalam rentang 0-100%, penulis menetapkan nilai  $F$  tertinggi sebagai acuan batas atas (100%) dan mengonversi nilai-nilai lainnya menjadi persentase relatif terhadap nilai acuan tersebut. Dalam hal ini,  $F_{maks}$  merupakan nilai tertinggi di antara  $F_2$  hingga  $F_{12}$ , yaitu  $F_4 = 196010$ .

Misalnya, untuk  $F_2 = 194000$ :

$$\text{Persentase } F_2 = \left( \frac{194000}{196010} \right) \times 100 = 98.97\%$$

Maka dapat disimpulkan hasil setiap  $F$  adalah sebagai berikut:

1.  $F_2$  : 98.97%
2.  $F_3$  : 99.13%
3.  $F_4$  : 100.0%
4.  $F_5$  : 97.24%
5.  $F_6$  : 97.00%
6.  $F_7$  : 98.51%
7.  $F_8$  : 98.80%
8.  $F_9$  : 95.95%
9.  $F_{10}$  : 95.78%
10.  $F_{11}$  : 97.66%
11.  $F_{12}$  : 97.44%

## 2. Rumus Rata-Rata Persentase Keseluruhan:

Setelah menghitung persentase individual setiap  $F$ , rata-rata persentase keseluruhan dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Rata – rata Persentase} = \frac{\sum \text{Persentase}F}{n}$$

Di mana  $n$  adalah jumlah nilai dari  $F2$  hingga  $F12$  (dalam kasus ini,  $n = 11$ ), lalu jumlahkan semua persentase individu:

$98.97 + 99.13 + 100.0 + 97.24 + 97.00 + 98.51 + 98.80 + 95.95 + 95.78 + 97.66 + 97.44 = 1076.48$ , dari total tersebut bagi dengan  $n = 11$ :

$$\text{Rata – rata Persentase} = \frac{1076.48}{11} = 97.86\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, rata-rata persentase keseluruhan dari nilai  $F2$  hingga  $F12$  adalah 97.86%.

#### 4.2.4. Uji Coba Program

Uji coba terhadap sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem sudah berada pada kondisi siap pakai. Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengujian ini yaitu dengan menggunakan *Blackbox Testing*:

**Tabel 4.3 Blackbox Testing Form Login**

No	Form Login	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Submit	Aplikasi menampilkan form menu	Valid

**Tabel 4.4 Blackbox Testing Form Menu**

<b>No</b>	<b>Form Menu</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Validitas</b>
1.	Klik Tombol <i>Home</i>	Aplikasi menampilkan <i>form</i> <i>home</i>	Valid
2.	Klik Tombol <i>Service</i>	Aplikasi menampilkan <i>form</i> <i>Service</i>	Valid
3.	Klik Tombol Biaya <i>Service</i>	Aplikasi menampilkan <i>form</i> Biaya <i>Service</i>	Valid
4.	Klik Tombol Prediksi	Aplikasi menampilkan <i>form</i> Prediksi	Valid
5.	Klik Tombol Hasil Hasil	Aplikasi menampilkan <i>form</i> Hasil Hasil	Valid

**Tabel 4.5 Blackbox Testing Form Service**

<b>No</b>	<b>Form Service</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Validitas</b>
1.	Klik Tombol Simpan	Aplikasi menyimpan seluruh data di <i>textbox</i> ke dalam table database	Valid

2.	Klik Tombol Ubah	Aplikasi mengubah isi di <i>table</i> database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Aplikasi menghapus isi data di database	Valid

**Tabel 4.6 Blackbox Testing Form Biaya Service**

No	<i>Form Biaya Service</i>	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Aplikasi menyimpan seluruh data di <i>textbox</i> ke dalam <i>table</i> database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Aplikasi mengubah isi di <i>table</i> database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Aplikasi menghapus isi data di database	Valid

Tabel 4.7 *Blackbox Testing Form Prediksi*

No	Form Prediksi	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Aplikasi menyimpan seluruh data di <i>textbox</i> ke dalam <i>table</i> database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Aplikasi mengubah isi di <i>table</i> database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Aplikasi menghapus isi data di database	Valid

Tabel 4.8 *Blackbox Testing Form Hasil Prediksi*

No	Form Hasil Prediksi	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Aplikasi menyimpan seluruh data di <i>textbox</i> ke dalam <i>table</i> database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Aplikasi mengubah isi di	Valid



		table database sesuai data yang diubah	
3.	Klik Tombol Hapus	Aplikasi menghapus isi data di database	Valid

**Tabel 4.9 Blackbox Testing Form Hasil**

No	Form Hasil Hasil	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Aplikasi menyimpan seluruh data di <i>textbox</i> ke dalam <i>table</i> database	Valid
2.	Klik Tombol Hasil	Aplikasi menampilkan Hasil dari hasil AHP dan ROC	Valid

### 4.3. Hasil Uji Coba

Setelah melakukan uji coba terhadap sistem, maka dapat disimpulkan hasil yang didapatkan yaitu:

1. *Interface* rancangan telah sesuai dengan *Interface* hasil.

2. Metode *Single Exponential Smoothing* telah diterapkan pada aplikasi yang dibuat.
3. *Interface* aplikasi bersifat *user friendly* sehingga pengguna dapat menggunakannya dengan mudah.
4. Aplikasi yang telah dibuat berjalan dengan baik.
5. Aplikasi yang telah dibuat tidak memiliki kesalahan logika.

#### **4.4. Kekurangan Aplikasi**

Kekurangan aplikasi pada penelitian ini diantaranya:

1. Aplikasi yang telah dibuat tidak memberikan hasil prediksi selain biaya *service*.
2. Aplikasi yang telah dibuat membutuhkan data *Biaya Service* dalam pencarian hasil prediksi.
3. Proses eksekusi tidak memakan waktu yang lama.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* maka dapat memberikan hasil prediksi biaya *service* setiap bulan.
2. Dengan menggunakan data Biaya *Service*, maka dapat menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memberikan hasil prediksi biaya *service* setiap bulan
3. Dengan menggunakan pemrograman web maka dapat menghasilkan Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis.

#### **5.2 Saran**

Saran dari Aplikasi Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Berdasarkan Data Riwayat Servis dapat dilihat sebagai berikut:

1. Sebaiknya aplikasi yang telah dibuat dapat memprediksi selain biaya *service*.
2. Sebaiknya aplikasi yang telah dibuat memiliki petunjuk penggunaan.
3. Sebaiknya diterapkan berbasis desktop.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annastasya Meisa Putri, A. I. (2018). Jurnal Mitra Manajemen ( JMM Online ). *Jurnal Mitra Manajemen*, 2(4), 273–285. <http://ejournalmitramanajemen.com/index.php/jmm/article/view/125/69>
- Arianti, T., Fa'izi, A., Adam, S., & Wulandari, M. (2022). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram Uml (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah Komputer Tera[an Dan Informasi*, 1(1), 19–25. <https://journal.polita.ac.id/index.php/politati/article/view/110/88>
- Aswiputri, M. (2022). Literature Review Determinasi Sistem Informasi Manajemen: Database, Cctv Dan Brainware. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 3(3), 312–322. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v3i3.821>
- Kinaswara, T. A., Hidayati, N. R., & Nugrahanti, F. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Inventaris Berbasis Website Pada Kelurahan Bantengan | Kinaswara | Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, 2(1), 71–75. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1073>
- Laksmiana, R. D., Santoso, E., & Rahayudi, B. (2019). Prediksi Penjualan Roti Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : Harum Bakery). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(5), 4933–4941.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- M.Arfa Andika Candra, I. A. W. (2021). SISTEM INFORMASI BERPRESTASI BERBASIS WEB PADA SMP NEGERI 7 KOTA METRO. *SISTEM INFORMASI BERPRESTASI BERBASIS WEB PADA SMP NEGERI 7 KOTA METRO*, 16(4), 327–332. <https://doi.org/10.22141/2224-0721.16.4.2020.208486>
- Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.33387/jiko.v2i1.1052>
- Muhammad, I., Masnur, M., & Syam, A. G. (2021). Aplikasi Qr Code Sebagai Sarana Penyampaian Informasi Pohon Dikebun Raya Jompie. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(1), 33–41. <https://doi.org/10.31850/jsilog.v1i1.694>
- Nazaruddin, N., & Sarbaini, S. (2022). Evaluasi Perubahan Minat Pemilihan Mobil dan Market Share Konsumen di Showroom Pabrik Honda. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 97–103. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1iii.27>
- Palita, P. A., Katili, M. R., & Olii, S. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Layanan Servis Mobil Berbasis Android. *Jambura Journal of Informatics*, 2(2), 73–85. <https://doi.org/10.37905/jji.v2i2.5934>
- Risqiati, R. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Benang. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 10(3), 154–159. <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v10i3.2887>
- Robial, S. M. (2018). Perbandingan Model Statistik pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi). *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 8(2), 1–17.
- Romadhon, M. H., Yudhistira, Y., & Mukrodin, M. (2021). Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android Dan Website Menggunakan Framework Codeigniter 3 Studi Kasus : CV Kopja Mandiri. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*


- Peradaban (JSITP)*, 2(1), 30–36.
- Salendah, J., Kalele, P., Tulenan, A., & ... (2022). Penentuan Beasiswa Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web Scholarship Determination Using Web Based Fuzzy Tsukamoto Method. *Proceeding Seminar ...*, (nama), 81–90. <https://proceeding.unived.ac.id/index.php/snasikom/article/view/80%0Ahttps://proceeding.unived.ac.id/index.php/snasikom/article/download/80/70>
- Siregar, D. A., & Hambali, H. (2020). Alat Pembasmi Hama Tanaman Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Tegangan Kejut Listrik. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 55–62. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.17>
- Sitanggung Rianto, Urian Dachi Teddy, & Manurung H G Immanuel. (2022). Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hiasberbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Tekesnos*, 4(1), 84–90.
- Sri Hartati. (2020). Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Pada Kantor Notaris Dan Ppat Ra Lia Kholila, Sh Menggunakan Visual Studio Code. *Siskomti*, 2(2), 37–48.
- Suhartini, Sadali, M., & Putra, K. Y. (2020). Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al-Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php Dan Mysql. *Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 79–83.
- Sukmana, F., Saragih, N. F., & Simamora, I. S. (2022). Prediksi Biaya Perbaikan Kendaraan Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(2), 12–18. <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methosisfo>
- Tuasamu, Z., M. Lewaru, N. A. I., Idris, M. R., Syafaat, A. B. N., Faradilla, F., Fadlan, M., Nadiva, P., & Efendi, R. (2023). Analisis Sistem Informasi Akuntansi Siklus Pendapatan Menggunakan DFD Dan Flowchart Pada Bisnis Porobico. *Jurnal Bisnis Manajemen*, 1(2), 495–510.
- Wahyu, F., & Hendrik, B. (2023). Perbandingan Algoritma Time Series Dan Fuzzy Inference System Dalam Analisis Data Deret Waktu. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(3), 16–24. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i3.711>
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896–2910.
- Wiharja, A. F., & Ningrum, H. F. (2020). Analisis Prediksi Penjualan Produk PT . Joenoes Ikamulya Menggunakan 4 Metode Peramalan Time Series. *Jurnal Bisnisan: Riset Bisnis Dan Manajemen*, 2(1), 43–51.

## LAMPIRAN

### 1. Tempat Penelitian



## 2. Berita Acara



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

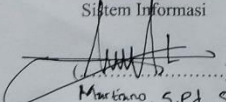
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fki.umsumedan.ac.id> [fki.umsumedan.ac.id](http://fki.umsumedan.ac.id) [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/company/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

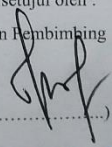
**Berita Acara Pembimbingan Proposal**




Nama Mahasiswa : Artha Tri Dana Program Studi : Sistem Informasi  
 NPM : 20030100209 Konsentrasi :  
 Nama Dosen Pembimbing : Dr. Irvan, S.Pd., M.Si Judul Penelitian : Prediksi Biaya Sewa Mobil  
 Menggunakan Metode Simplex Exponential Smoothing Berdasarkan Pola Rewayat Sewa

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
10/07/2024	- latar Belakang Perbaiki Bab I : - Rumusan Masalah	✓
16/07/2024	Perbaiki Bab I dan II	✓
30/07/2024	- Proses metode - Cara kerja Lanjut Bab III : - Data apa yang diolah - Jenis Penelitian	✓
8/08/2024	Konsultasi Mengenai Bab III : - Rancangan Basis Data - Rancangan Program UML	✓
19/08/2024	Perbaiki Bab III : - Use Case Diagram - Activity Diagram - Class Diagram - Rancangan	✓
09/09/2024	ACC SEMPRO	✓

Medan, 13 September 2024

Diketahui oleh :  
 Ketua Program Studi Sistem Informasi  
  
 Martono, S.Pd., S.Kom., M.kom

Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing  
  
 (.....)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

**UMSU**  
 Unggul | Cerdas | Terpercaya

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/P.T/III/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<http://fkip.umsu.ac.id> [fkib@umsu.ac.id](mailto:fkib@umsu.ac.id) [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan)

**Berita Acara Pembimbingan Proposal**

Nama Mahasiswa : Artha Tri Dana, Program Studi : Sistem Informasi  
 NPM : 2009010089, Konsentrasi :  
 Nama Dosen Pembimbing : Dr. Irwan, S.Pd.,M.Si, Judul Penelitian : Prediksi Biaya Servis Mobil Menggunakan Metode Simple Exponential Smoothing Berdasarkan Data Riwayat Servis

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
20/09/2024	Revisi Bab IV : - Ubah Perhitungan Antar Muka - Millai Akurasi - Penjelasan Pada Hasil	<i>[Signature]</i>
24/09/2024	Lampir Bab IV : - Menyesuaikan Pola Kesimpulan dan Saran	<i>[Signature]</i>
03/10/2024	Acc Sidang	<i>[Signature]</i>

Medan, 4 Oktober 2024

Diketahui oleh :  
 Ketua Program Studi  
 Sistem Informasi  
*[Signature]*  
 Muziono, S.Pd., S.Kom., M.Kom

Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing  
*[Signature]*  
 (.....)





### 3. Hasil Cek Turniting

FILE PREDIKSI BIAYA SERVIS MOBIL MENGGUNAKAN METODE  
SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERDASARKAN DATA  
RIWAYAT SERVIS.docx

#### ORIGINALITY REPORT

<b>15%</b>	<b>12%</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

#### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.umsu.ac.id</b> Internet Source	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>core.ac.uk</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universitas Islam Negeri Sumatera Utara</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>ojs.fikom-methodist.net</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to IAIN Purwokerto</b> Student Paper	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta</b> Student Paper	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur</b> Student Paper	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Sriwijaya University</b> Student Paper	<b>&lt;1%</b>

---

9	<a href="http://repositori.uma.ac.id">repositori.uma.ac.id</a> Internet Source	<1 %
10	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://digilib.esaunggul.ac.id">digilib.esaunggul.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://elibrary.bsi.ac.id">elibrary.bsi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://jurnal.polgan.ac.id">jurnal.polgan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="#">Submitted to Sheffield Hallam University</a> Student Paper	<1 %
17	<a href="http://ejurnal.ung.ac.id">ejurnal.ung.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://www.journal.mediapublikasi.id">www.journal.mediapublikasi.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://repository.unugiri.ac.id">repository.unugiri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://ejournal.bsi.ac.id">ejournal.bsi.ac.id</a> Internet Source	<1 %

---

21	Muhammad Kiki Andika, Muhatri Muhatri. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Security Terbaik Dengan Metode Fuzzy Tahani Dan Simple Additice Weghting PT. Lionguard Primatama Indonesia", Da'watuna: Journal of Communication and Islamic Broadcasting, 2023 Publication	<1 %
22	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	<1 %
23	repository.unmuhpnk.ac.id Internet Source	<1 %
24	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
25	ejournal.unsrittomohon.ac.id Internet Source	<1 %
26	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %
27	docslib.org Internet Source	<1 %
28	Submitted to Tarumanagara University Student Paper	<1 %
29	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
30	repository.unj.ac.id Internet Source	

		<1 %
31	<a href="http://www.thaiscience.info">www.thaiscience.info</a> Internet Source	<1 %
32	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
33	<a href="http://jurnal.dharmawangsa.ac.id">jurnal.dharmawangsa.ac.id</a> Internet Source	<1 %
34	<a href="http://sipora.polije.ac.id">sipora.polije.ac.id</a> Internet Source	<1 %
35	<a href="http://www.jurnal.unisa.ac.id">www.jurnal.unisa.ac.id</a> Internet Source	<1 %
36	<a href="http://ejurnal.ubharajaya.ac.id">ejurnal.ubharajaya.ac.id</a> Internet Source	<1 %
37	<a href="http://repo.darmajaya.ac.id">repo.darmajaya.ac.id</a> Internet Source	<1 %
38	<a href="http://www.teknologipintar.org">www.teknologipintar.org</a> Internet Source	<1 %
39	<a href="http://kc.umn.ac.id">kc.umn.ac.id</a> Internet Source	<1 %
40	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
42	<a href="http://sikap.unida.gontor.ac.id">sikap.unida.gontor.ac.id</a> Internet Source	<1 %
43	<a href="http://www.degruyter.com">www.degruyter.com</a> Internet Source	<1 %