

**PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN DOMESTIK DAN  
MANCANEGARA MENGGUNAKAN METODE  
*LEAST SQUARE***

(Studi Kasus :Pada Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo)

**Oleh :**

**ASWANDI RAUF  
T3117398**

**SKRIPSI**



**PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2024**

**PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN  
DOMESTIK DAN MANCANEGARA  
MENGGUNAKAN METODE  
*LEAST SQUARE***

(Studi Kasus : Pada Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo)

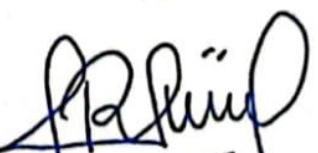
Oleh  
**ASWANDI RAUF**  
**T3117398**

**SKRIPSI**

Telah disetujui dan siap untuk di seminarkan

Gorontalo, Mei 2024

**Pembimbing Utama**



Rezdiwati Ishak, M.Kom.  
NIDN. 0903087901

**Pembimbing Pendamping**



Maryam Hasan, M.Kom.  
NIDN. 0907099002

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**  
**PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN DOMESTIK DAN**  
**MANCANEGERA MENGGUNAKAN METODE**  
***LEAST SQUARE***

**Oleh :**

**ASWANDI RAUF**  
**T3117398**

Di Periksa oleh Panitia ujian Sastra Satu ( S1)  
Universitas Icksan Gorontalo  
Gorontalo, Juni 2024

1. Ketua Penguji  
Irwan A. Salihi, M. Kom
2. Anggota Penguji  
Muis Nanja. M. Kom
3. Anggota Penguji  
Ir. Misrawaty A. Puspa, M. Kom
4. Anggota Pembimbing 1  
Rezqiwati Ishak, M. Kom
5. Anggota Pembimbing 2  
Maryam Hasan, M. Kom



Ketua Program Studi

Sudirman S. Pana, M. Kom  
NIDN. 0924038205

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**  
**PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN DOMESTIK DAN**  
**MANCANEGERA MENGGUNAKAN METODE**  
***LEAST SQUARE***

**Oleh :**

**ASWANDI RAUF**  
**T3117398**

Di Periksa oleh Panitia ujian Sastra Satu ( S1)  
Universitas Icksan Gorontalo  
Gorontalo, Juni 2024

1. Ketua Penguji  
Irwan A. Salihi, M. Kom



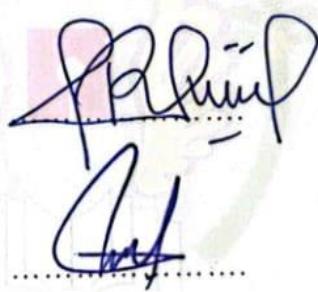
2. Anggota Penguji  
Muis Nanja, M. Kom



3. Anggota Penguji  
Ir. Misrawaty A. Puspa, M. Kom



4. Anggota Pembimbing 1  
Rezqiwati Ishak, M. Kom



5. Anggota Pembimbing 2  
Maryam Hasan, M. Kom



Ketua Program Studi

Sudirman S. Pana, M. Kom  
NIDN. 0924038205

## ABSTRAK

### ASWANDI RAUF. T3117398. PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN DOMESTIK DAN MANCANEGARA MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana memprediksi kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara dengan akurasi yang memadai untuk membantu perencanaan strategis pengelolaan pariwisata. Perencanaan yang tepat sangat penting bagi pengelola destinasi wisata dan pemangku kepentingan untuk meningkatkan jumlah kunjungan dan memaksimalkan potensi ekonomi pariwisata khususnya pada Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo. Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penerapan metode Least Square untuk merumuskan model prediksi kunjungan wisatawan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan persamaan prediksi yang dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara di masa mendatang serta mengevaluasi akurasi prediksi tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi dengan metode Least Square. Data kunjungan wisatawan dari tahun-tahun sebelumnya digunakan sebagai data historis untuk membangun model prediksi. persamaan yang diperoleh untuk wisatawan domestik adalah  $Y = 241.58 + 3.860 * X$ , di mana Y adalah jumlah kunjungan wisatawan dan X adalah bulan berikutnya. Untuk wisatawan mancanegara, persamaan yang diperoleh adalah  $Y = 81.440,55 + 12.814,40 * X$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Least Square dapat digunakan untuk memprediksi kunjungan wisatawan dengan tingkat akurasi yang cukup. Evaluasi akurasi prediksi dilakukan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dari hasil perhitungan, nilai error prediksi yang diperoleh adalah sebesar 37,05%, yang berarti tingkat akurasi prediksi adalah 62,95%. Meskipun demikian, hasil ini memberikan gambaran yang cukup baik mengenai tren kunjungan wisatawan di masa mendatang.

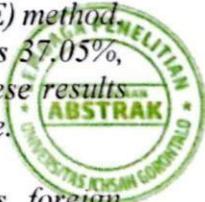
Kata kunci: *Least Square*, prediksi kunjungan wisata, wisatawan domestik, wisatawan mancanegara, MAPE

## ***ABSTRACT***

### ***ASWANDI RAUF, T3117398. THE PREDICTION OF DOMESTIC AND FOREIGN TOURIST VISITS USING THE LEAST SQUARE METHOD***

*The main problem in this study is how to predict domestic and foreign tourist visits with sufficient accuracy to assist the strategic planning of Tourism Management. Proper planning is essential for tourism destination managers and stakeholders to increase the number of visits and maximize the economic potential of tourism, especially in the Gorontalo Provincial Tourism Office. The solution proposed in this study is the Least Square method application to formulate a predictive model of tourist visits. This study aims to obtain a prediction equation to estimate the number of domestic and foreign tourist visits in the coming days and evaluate the accuracy of these predictions. The method used in this study is regression analysis with the Least Square method. Tourist visit data from previous years is used as historical data to build predictive models. The obtained equation for domestic tourists is  $Y = 241.58 + 3.860 * X$ , where Y is the number of tourist visits, and X is the following month. As for foreign tourists, the obtained equation is  $Y = 81.440,55 + 12.814,40 * X$ . The results show that the Least Square method is beneficial for predicting tourist visits with a sufficient accuracy degree. The evaluation of prediction accuracy employs the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) method. Based on the calculation results, the obtained prediction error value is 37,05%, which means the prediction accuracy rate is 62,95%. Nevertheless, these results provide a Fairly Good condition of the trend of tourist visits in the future.*

***Keywords:*** Least Square, tourist visits prediction, domestic tourists, foreign tourists, MAPE



## **PERNYATAAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/situs dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Penyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, Juni 2024  
Yang Membuat Pernyataan



Aswandi Rauf

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN DOMESTIK DAN MANCANEGARA MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE”**, untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari ibu/bapak dosen. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Irvan Abraham Salihi, M. Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Ibu Rezqiwati Ishak, M. Kom, selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberi saran dan pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan Skripsi;
8. Ibu Maryam Hasan, M. Kom, selaku Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberi saran dan pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan Skripsi;

9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang sudah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
10. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan moril yang sangat besar kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT, melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiinn.

Gorontalo, Juni 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	iii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	v
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Rumusan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	6
2.1. Tinjauan Studi .....	6
2.2. Tinjauan Pustaka .....	7
2.2.1. Wisatawan .....	7
2.2.2. Prediksi .....	7
2.2.3. Data Mining .....	7
2.2.4. Metode <i>Least Square</i> .....	9
2.2.5. Penerapan Metode <i>Least Square</i> .....	10
2.2.6. MAPE ( <i>Mean Absolute Persentage Error</i> ).....	14
2.2.7. Pengembangan Sistem.....	14
2.2.8. Perencanaan Sistem.....	15
2.2.9. Analisis Sistem.....	16
2.2.10. Desain Sistem.....	17
2.2.11. Seleksi Sistem.....	23
2.2.12. Implementasi Sistem .....	23
2.2.13. Perawatan Sistem .....	24
2.2.14. Pengujian Sistem .....	25
2.2.15. <i>White Box Testing</i> .....	25
2.2.16. <i>Black Box Testing</i> .....	28

2.3. Kerangka Pemikiran .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian .....	32
3.2. Pengumpulan Data.....	32
3.3. Pemodelan .....	33
3.3.1. Pengembangan Model .....	33
3.3.2. Evaluasi Model .....	33
3.4. Pengembangan Sistem .....	34
3.4.1. Analisa Sistem .....	35
3.4.2. Desain Sistem .....	35
3.4.3. Konstruksi Sistem .....	35
3.4.4. Pengujian Sistem .....	36
<b>BAB IV Hasil Pengumpulan Data.....</b>	<b>37</b>
4.1 <b>Hasil Pengumpulan Data .....</b>	37
4.1.1 DataSet Mancanegara .....	38
4.1.2 Data Set Domestik .....	39
4.2 <b>Hasil Pemodelan .....</b>	40
4.2.1 Pemodelan Least Square Dataset Mancanegara .....	41
4.2.2 Pemodelan Least Square Dataset Domestic.....	42
4.3 <b>Implementasi Hasil Pemodelan .....</b>	43
4.3.1 Implementasi Data <i>Preprocessing</i> Mancanegara ....	43
4.3.2 Implementasi Data <i>Preprocessing</i> Domestik .....	44
<b>BAB V Pembahasan Penelitian .....</b>	<b>45</b>
5.1 <b>Pembahasan Kinerja Model .....</b>	46
5.1.1 Pengujian Model untuk Wisatawan Domestik.....	47
5.1.2 Pengujian Model untuk Wisatawan Mancanegara ....	48
5.1.3 Rata-rata Error Pemodelan.....	
5.2 <b>Pembahasan Hasil Pemodelan .....</b>	49
5.2.1 Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik..	50
5.2.2 Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara	51
5.2.3 Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik .....	52
5.2.4 Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara .....	53

<b>BAB VI Kesimpulan .....</b>	<b>54</b>
<b>6.1 Kesimpulan.....</b>	<b>55</b>
<b>6.2 Saran .....</b>	<b>56</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 : Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Gambar 2.2 : Bagan Air

Gambar 2.3 : *Flowgraph*

Gambar 3.1 : Model Penerapan Metode Least Square

Gambar 3.1 : Sistem Yang Di Usulkan

Gambar 4.1 : Hasil Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

Gambar 4.2 : Grafis Jumlah Wisatawan Domestik Metode Least Square

Gambar 4.3 : Hasil Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara Metode Least Square

Gambar 4.4 : Grafis Jumlah Wisatawan Mancanegara Metode Least Square

Gambar 4.5 : Grafis Jumlah Wisatawan Domestik Masa Depan

Gambar 4.6 : Grafis Jumlah Wisatawan Mancanegara Masa Depan

## **DAFTAR TABEL**

- Tabel 1.1 : Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik Maupun Wisatawan Mancanegara Di Provinsi Gorontalo
- Tabel 2.1 : Penelitian Terkait
- Tabel 2.2 : Penjualan Sepeda Motor
- Tabel 2.3 : Perhitungan Motor Beat
- Tabel 2.4 : Perhitungan Sepeda Motor Variao
- Tabel 2.5 : Perhitungan Motor Scoopy
- Tabel 2.6 : Data Prediksi dan Data Asli
- Tabel 2.7 : Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen
- Tabel 2.8 : Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen
- Tabel 2.9 : Hubungan Antara Cyclomatic Complexity dan Resiko
- Tabel 3.1 : Atribut Data
- Tabel 4.1 : Dataset Mancanegara
- Tabel 4.2 : Dataset Domestik
- Tabel 4.3 : Pemodelan Least Square Dataset Mancanegara
- Tabel 4.4 : Pemodelan Least Square Dataset Domestik
- Tabel 5.1 : Pengujian Model Untuk Wisatawan Domestik
- Tabel 5.2 : Pengujian Model Untuk Wisatawan Mancanegara
- Tabel 5.3 : Rata-rata Error Pemodelan
- Tabel 5.4 : Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik
- Tabel 5.5 : Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Surat Keterangan Telah melakukan Penelitian.....
- Lampiran 2 :*Coding Program* .....
- Lampiran 3 :*Output Program*.....
- Lampiran 4 : Riwayat Hidup.....
- Lampiran 5 : Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi.....
- Lampiran 6 :*Abstract* .....

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. 1. Latar Belakam**

Pariwisata adalah kegiatan dinamis yang melibatkan banyak manusia serta menghidupkan berbagai bidang usaha. Di era globalisasi saat ini, sektor pariwisata akan menjadi pendorong utama perekonomian dunia dan menjadi industri yang mengglobal. Pariwisata akan memberikan banyak pemasukan bagi daerah yang sadar akan potensinya terhadap sektor pariwisata. Menurut Undang-Undang No.10 Tahun 2009 tentang Kepariwisataan, Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung fasilitas serta layanan yang disediakan masyarakat setempat, sesama wisatawan, pemerintah, pemerintah daerah dan pengusaha[1].

Sektor pariwisata merupakan kegiatan yang tak pernah mati dan menjadi hal yang sangat penting bagi suatu negara. Dengan adanya pariwisata, lebih dikhkususkan untuk pemerintah daerah, objek wisata akan menjadi pemasukan bagi daerah itu sendiri. Dengan berkembangnya pariwisata, akan mendongkrak sektor yang lain, seperti: kunjungan wisatawan, ekonomi kreatif, membuka kesempatan kerja, mengurangi pengangguran. Sektor pariwisata tidak bisa berdiri sendiri, dan harus didukung oleh kegiatan-kegiatan penunjang lainnya, yaitu: promosi wisata, fasilitas yang ditawarkan, akses transportasi dan tempat penginapan[2].

Indonesia terdiri dari 1.128 suku bangsa. Keberagaman suku bangsa tersebut mengakibatkan keberagaman hasil budaya seperti jenis tarian, alat musik, jenis makanan, dan adat istiadat di Indonesia. Sejarah kebudayaan Indonesia dari zaman prasejarah hingga periode kemerdekaan dapat ditemukan di seluruh museum yang ada di Indonesia. Wisata alam yang terdapat di tanah air ini terbagi menjadi wisata flora dan fauna. [1].

wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara banyak yang datang ke berbagai daerah di Indonesia untuk mempelajari berbagai budaya yang ada di Indonesia. Salah satunya yaitu Provinsi Gorontalo. Provinsi Gorontalo, sebagai salah satu provinsi dengan luas wilayah 11.257 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk kurang

lebih 1.171.681 jiwa merupakan salah satu provinsi di negara kesatuan republik Indonesia yang memiliki sektor pariwisata yang strategis dan potensial untuk dikelola, dikembangkan dan dipasarkan. Dilihat dari peluang investasi bidang pariwisata, di Provinsi Gorontalo terdapat beberapa potensi yang dapat dikembangkan, baik itu wisata terpadu (buatan), wisata budaya atau sejarah, wisata alam dan wisata bahari yang tersebar di beberapa kecamatan dan beberapa daerah wisatanya terkenal hingga mancanegara. Dari data yang diketahui bahwa objek wisata yang terdapat di Provinsi Gorontalo berjumlah 147 obyek wisata yang tersebar di 4 kabupaten dan 1 kota.

Data Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo jumlah wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara banyak yang datang berkunjung ke berbagai destinasi yang ada di wilayah Provinsi Gorontalo. Data kunjungan wisatawan domestic maupun mancanegara dari tahun ketahun mengalami peningkatan, data ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Table 1.1. Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik Maupun Wisatawan  
Mancanegara di Provinsi Gorontalo

Tahun	Wisatawan Domestik	Wisatawan Mancanegara	Total
2019	704.327	6.516	710.843
2020	-	-	-
2021	484.580	65	484.645
2022	794.858	1.884	796.742
2023	1.408.100	3.524	1.411.624

Sumber : Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan ada perbedaan jumlah kunjungan wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara, perbedaan itu adalah jumlah kunjungan yang mengalami penurunan dan peningkatan dari tahun 2019 sampai dengan 2023, penurunan yang paling signifikan terjadi pada tahun 2020 sampai awal 2021 disebabkan oleh COVID 19. Hal ini menjadi masalah bagi Dinas Pariwisata Provinsi karena tidak dapat memprediksi jumlah kunjungan sehingga

menjadi permasalahan bagi masyarakat dan pengusaha dibidang pariwisata, Dinas Pariwisata tidak dapat memberikan informasi adanya penurunan dan peningkatan kunjungan wisatawan yang bisa berpengaruh pemasukan keuangan daerah dan pengusaha dibidang pariwisata. Dari permasalahan tersebut maka diperlukan sistem untuk pengambilan keputusan dalam hal memprediksi wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara pada bulan dan tahun berikutnya.

Data mining merupakan disiplin ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatu data [3]. Salah satu topik penelitian dalam data mining adalah prediksi. Prediksi merupakan proses perkiraan secara sistematis tentang sesuatu yang paling memungkinkan terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi [4].

Metode *Least Square* adalah jumlah kuadran penyimpangan (*deviasi*) nilai data terhadap garis tren minimum atau terkecil. Ciri dari metode ini yaitu, dalam menentukan parameter X. Setelah parameter X terbentuk dan dijumlah, jumlahnya harus 0, walaupun dalam data historis berjumlah ganjil maupun genap. Oleh karena itu, peneliti ini menerapkan Metode *Least Square* untuk memprediksi produksi padi serta *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menghitung nilai error dari peramalan [5].

Dalam penelitian ini, penulis mengacu kepada penelitian lain sebagai referensi, Penelitian yang dilakukan oleh Dian Mardiana, Sali Setiatin (2021) dengan judul Prediksi Kunjungan Pasien Rawat Jalan Tahun 2021-2023 di RSAU Lanud Sulaiman. Pada penelitian ini analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif dan perhitungan prediksi menggunakan metode kuadrat terkecil atau *Least Square*. Jumlah kunjungan pasien rawat jalan pada tahun 2019 di RSAU Lanud Sulaiman terdapat peningkatan sebesar 182%. Namun pada tahun 2020 kunjungan pasien rawat jalan mengalami penurunan sebanyak 35%. Penurunan kunjungan pasien rawat jalan pada tahun 2020 disebabkan adanya pandemi covid-

19 dan pembatasan jumlah kunjungan pada setiap poliklinik. Hasil prediksi pasien pada tahun 2021-2023 mengalami peningkatan. Tahun 2021 mengalami peningkatan sebanyak 15% dan pada tahun 2023 sebanyak 13%. Poliklinik yang paling banyak dikunjungi adalah poliklinik obgyn sedangkan poliklinik yang angka kunjungannya rendah adalah poliklinik anak. [6]

Berdasarkan uraian tersebut,maka penulis mengangkat judul "**Sistem Prediksi Kunjungan Wisatawan Domestik dan Mancanegara Menggunakan Metode Least Square (Studi Kasus :Pada Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo)"**

### **1. 2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalahnya adalah:

1. Jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara di Provinsi Gorontalo masih sering terjadi *fluktuasi*.
2. Belum adanya suatu sistem prediksi yang digunakan oleh pihak Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo dalam memprediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara di Provinsi Gorontalo.

### **1. 3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem prediksi dengan menggunakan metode *Least Square* dalam prediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara di Provinsi Gorontalo?
2. Bagaimana hasil implementasi metode *Least Square* untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara di Provinsi Gorontalo?

### **1. 4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan Rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sistem prediksi dengan menggunakan metode *Least Square* dalam memprediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara di Provinsi Gorontalo.
2. Untuk mengetahui hasil implementasi metode *Least Square* Untuk Memprediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara di Provinsi Gorontalo.

### **1. 5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu:

1. **Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian lanjutan untuk menerapkan dalam sistem yang lebih kompleks dan memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer.

2. **Manfaat Praktis**

Memberikan sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi *software developer* guna mendukung pengambilan keputusan dalam rangka menghasilkan *software* yang berkualitas sehingga berdampak pada peningkatan kualitas perusahaan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Studi**

Berikut ini merupakan beberapa studi yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini:

**Tabel 2.1** Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL	HASIL
1	Dian Mardiana, Sali Setiatin, 2021. [6]	Prediksi Kunjungan Pasien Rawat Jalan Tahun 2021-2023 di RSAU Lanud Sulaiman	Hasil prediksi pasien pada tahun 2021-2023 mengalami peningkatan. Tahun 2021 mengalami peningkatan sebanyak 15% dan pada tahun 2023 sebanyak 13%. Poliklinik yang paling banyak dikunjungi adalah poliklinik obgyn sedangkan poliklinik yang angka kunjungannya rendah adalah poliklinik anak.
2	Amiruddin Bengnga, Rezqiwati Ishak, 2021. [7]	Prediksi Jumlah Mahasiswa Ujian Skripsi Dengan Metode <i>Least Square</i>	Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari 5 Program Studi di Universitas Ichsan Gorontalo. Berdasarkan hasil penelitian perhitungan tingkat kesalahan dengan menggunakan MAPE ( <i>Mean Absolute Percentage Error</i> ) antara data aktual dan hasil prediksi didapatkan rata-rata error sebesar 16.11% atau tingkat akurasi sebesar 83.89%.

3	Sriyuni Sinaga, Amir Mahmud Husein,2019. [8]	Penerapan Algoritma Apriori dalam Data Mining untuk Memprediksi Pola Pengunjung pada Objek Wisata Kabupaten/Kota	Pada penelitian ini datayang digunakan sebanyak 122 data jumlah pengunjung bulanan pada pariwisata dari tahun2015 Hingga 2016.Hasil pengujianMenunjukkan bahwa nilai confiden yang paling tinggi mencapai 0,92
---	--	--	--

## 2.2 Tinjauan Pustaka

### 2.2.1 Wisatawan

Pariwisata adalah serangkaian kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh perorangan atau keluarga atau kelompok dari tempat tinggal asalnya ke berbagai tempat lain dengan tujuan melakukan kunjungan wisata dan bukan untuk bekerja atau mencari penghasilan di tempat tujuan. Kunjungan yang dimaksud bersifat sementara dan pada waktunya akan kembali ke tempat tinggal semula. Hal tersebut memiliki dua elemen yang penting, yaitu: perjalanan itu sendiri dan tinggal sementara di tempat tujuan dengan berbagai aktivitas wisatanya. [2].

### 2.2.2 Prediksi

Prediksi/*forecasting* merupakan menentukan jumlah kebutuhan bulan mendatang terkait dengan dukungan data historis (*historical data*) atau serangkaian waktu/periode yang dianalisis sehingga dapat di perhitungkan untuk memprediksi jumlah kebutuhan di bulan mendatang. Prediksi juga dapat digunakan dalam pengklasifikasian, tidak hanya untuk memprediksi *time series*, karena sifatnya yang bisa menghasilkan class berdasarkan atribut yang ada [3].

### 2.2.3 Data Mining

Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambahan berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari sebuah basis data dengan melakukan penggalian pola dari data dengan tujuan untuk memanipulasi data menjadi sebuah informasi yang lebih berharga yang diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam basis data [6].

Tahapan-tahapan yang ada di dalam data mining adalah sebagai berikut:

1. *Pre-processing/Cleaning*

Tahapan ini bertujuan untuk menghilangkan *noise* data yang tidak konsisten. Sehingga data akan lebih efisien dalam penggalian pola.

2. *Data Integration*

Sumber data yang terpecah dapat disatukan. Seperti yang diketahui, data dalam database terpecah-pecah, oleh karena itu perlu adanya penggabungan data sehingga menjadi pola yang tepat.

3. *Data Selection*

Data yang relevan dengan tugas analisis dikembalikan ke dalam database.

4. *Data Transformation*

Data bersatu dan berubah menjadi bentuk yang tepat untuk menambah dengan ringkasan performa atau operasi agresi.

5. *Data Mining*

Proses esensial dimana metode yang intelejen digunakan untuk mengekstrak pola data. Proses ini bertujuan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data dengan menerapkan metode yang tepat.

6. *Pattern Evaluation*

Mengidentifikasi pola yang benar-benar menarik yang mewakili pengetahuan berdasarkan atas beberapa tindakan yang menarik.

7. *Knowledge Presentation*

Gambaran teknik visualisasi dan pengetahuan digunakan untuk memberikan pengetahuan yang telah ditambah kepada user. Penggambaran ini dilakukan dengan sebuah pohon keputusan dan hasil dari pengetahuan adalah beberapa rule set yang tersusun sesuai dengan data yang sudah diproses.

Data mining bukanlah suatu bidang yang sama sekali baru. Salah satu kesulitan untuk mendefinisikan data mining adalah kenyataan bahwa data mining mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang-bidang ilmu yang sudah mapan terlebih dahulu. Berawal dari beberapa disiplin ilmu, data mining bertujuan untuk memperbaiki teknik tradisional sehingga bisa menangani [8].

- a. Jumlah data yang sangat besar
- b. Dimensi data yang tinggi
- c. Data yang heterogen dan berbeda sifat

Pengelompokan data mining dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu :

1) Deskripsi

Deskripsi merupakan cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data yang dimiliki.

2) Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih kearah numerik dari pada ke arah kategori. Model yang dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai variabel target sebagai nilai prediksi.

3) Prediksi

Prediksi menerka sebuah nilai yang belum diketahui dan juga memperkirakan nilai untuk masa mendatang

4) Klasifikasi

Dalam klasifikasi terdapat target variabel kategori, misal penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang dan rendah.

5) Pengklasteran

Merupakan pengelompokan record, pengamatan atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan.

6) Asosiasi

Asosiasi bertugas menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja.

#### **2.2.4 Metode *Least Square***

*Least Square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau time series, yang mana dibutuhkan data penjualan dimasa lampau untuk melakukan prediksi penjualan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya. *Least*

*Square* adalah metode prediksi yang digunakan untuk melihat trend dari data deret waktu. Persamaan 1 merupakan persamaan metode *Least Square*[8].

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Keterangan:

Y : Jumlah Penjualan

a dan b : Koefisien

x : waktu tertentu dalam bentuk kode

Dalam menentukan nilai x/t seringkali digunakan teknik alternatif dengan memberikan skor atau kode. Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua bagian,yaitu:[11]

1. Data genap, maka skor nilai x.nya: .....,-5,-3,-1,1,3,5,.....
2. Data ganjil, maka skor nilai x nya: .....,-3,-2,-1,0,1,2,3,.....

Kemudian untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan persamaan 2 dan 3.

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad (3)$$

### 2.2.5 Penerapan Metode *Least Square*

Contoh penerapan metode *Least square* dengan kasus prediksi penjualan sepeda motor Honda.

**Tabel 2.2** Data Penjualan Sepeda Motor

Bulan	Beat	Vario	Scopy
November	16	25	4
Desember	20	17	4
Januari	22	21	3
Februari	23	21	5
Maret	13	15	6
April	17	23	4
Mei	24	15	4
Bulan	Beat	Vario	Scopy
Juni	21	18	2
Juli	24	25	4
Agustus	23	24	5
September	20	21	4

Oktober	22	21	4
---------	----	----	---

Contoh perhitungan sepeda motor Beat:

**Tabel 2.3** Perhitungan motor Beat

Bulan	Penjualan(Y)	X	XY	XX
November	16	-11	-176	121
Desember	20	-9	-180	81
Januari	22	-7	-154	49
Februari	23	-5	-115	25
Maret	13	-3	-39	9
April	17	-1	-17	1
Mei	24	1	24	1
Juni	21	3	63	9
Juli	24	5	120	25
Agustus	23	7	161	49
September	20	9	180	81
Oktober	22	11	242	121
	245	0	109	572

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 245/12 = 20.4166667$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga :

$$Y = 20.4166667 + 0.190559441 (13)$$

$$Y = 20.4166667 + 0.190559441$$

$$Y = 22.89$$

Artinya penjualan sepeda motor beat pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 22.89 unit.

**Tabel 2.4** Perhitungan sepeda motor Vario

Bulan	Penjualan(Y)	X	XY	XX
November	25	-11	-275	121
Desember	17	-9	-153	81
Januari	21	-7	-147	49
Februari	21	-5	-105	25
Maret	15	-3	-45	9
April	23	-1	-23	1
Mei	15	1	15	1
Juni	18	3	54	9
Juli	25	5	125	25
Agustus	24	7	168	49

September	21	9	189	81
Oktober	21	11	231	121
	245	0	34	572

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 246/12 = 20.5$$

$$b = 34/572 = 0.059440559$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga :

$$Y = 20.5 + 0.059440559 (13)$$

$$Y = 20.5 + 0.772727273$$

$$Y = 21.27$$

Artinya penjualan sepeda motor Vario pada bulan November 2017 diperkirakan 21.27 unit.

**Tabel 2.5**Perhitungan motor Scopy

Bulan	Penjualan(Y)	X	XY	X.X
November	4	-11	-44	121
Desember	4	-9	-36	81
Januari	3	-7	-21	49
Februari	5	-5	-25	25
Maret	6	-3	-18	9
April	4	-1	-4	1
Mei	4	1	4	1
Juni	2	3	6	9
Juli	4	5	20	25
Agustus	5	7	35	49
September	4	9	36	81
Oktober	4	11	44	121
	49	0	-3	572

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = 49/12 = 4.083333333$$

$$b = -3/572 = -0,005244755$$

untuk bulan November 2017 nilai X nya adalah 13, sehingga:

$$Y = 4.083333333 + -0,005244755 (13)$$

$$Y = 4.083333333 + -0,068181818$$

$$Y = 4,015$$

Artinya penjualan sepeda motor Scopy pada bulan November 2017 diperkirakan sebesar 4,015 unit.

Untuk mengetahui apakah hasil prediksi menggunakan metode Least Square dapat digunakan, maka harus membandingkan hasil prediksi dengan hasil penjualan yang sebenarnya. Setelah semua data dimasukkan maka dilakukan prediksi dengan data uji 3 bulan yaitu bulan agustus, September, dan oktober  
Berikut Data Hasil prediksi dan data asli :

**Tabel 2.6** Data Prediksi dan Data Asli

Jenis	Aktual	Testing
Beat	23	22.6
Beat	20	22.2
Beat	22	23.6
Vario	24	18.8
Vario	21	21.1
Vario	21	21.9
Scopy	5	3.1
Scopy	4	4
Scopy	4	3.9

Penulis menggunakan teori *Correlation* untuk mengetahui korelasi antara data hasil prediksi. Dengan menggunakan rumus korelasi:

$$r_X = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{S_X S_Y}} \quad (1)$$

Dari hasil perhitungan korelasi diperoleh nilai korelasi 0,97. Jika berdasarkan nilai korelasi yaitu 0,97 memiliki hubungan korelasi sangat kuat, maka

dapat disimpulkan bahwa prediksi menggunakan metode Least Square dapat digunakan.

#### **2.2.6. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)**

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau rendah Untuk menghitung kesalahan (*error*) dalam melakukan prediksi pada sistem ini, maka penulis menggunakan rumus MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) [8].

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| * 100\%}{n} \quad (2.10)$$

Dimana:

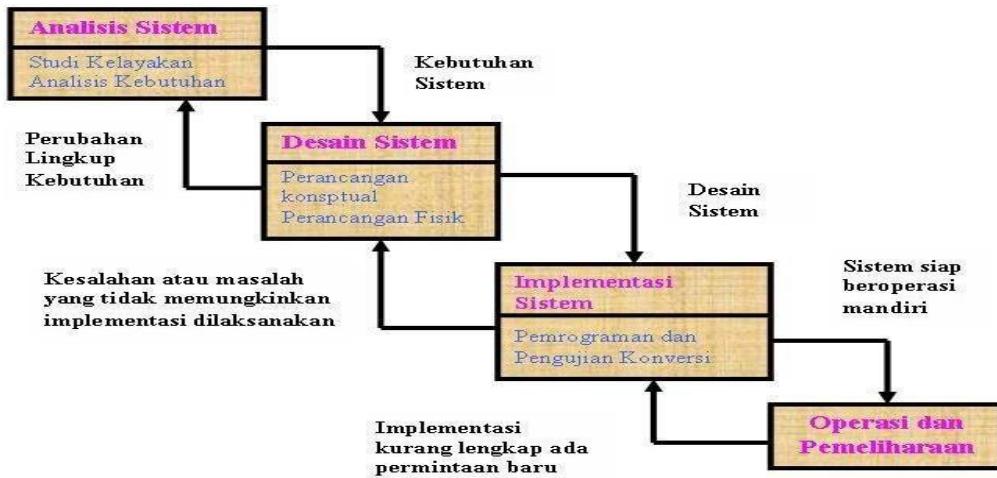
$\hat{y}$  = Hasil Prediksi

$y$  = Data Aktual

$n$  = Jumlah data

#### **2.2.7. Pengembangan Sistem**

Menurut Jogiyanto (2005:41), Proses pengembangan sistem melewati beberapa tahapan dari mulai sistem itu direncanakan sampai dengan sistem tersebut diterapkan, dioperasikan dan dipelihara. Bila operasi yang sudah dikembangkan masih timbul kembali permasalahan-permasalahan yang tidak dapat diatasi dalam tahap pemeliharaan, maka perlu dikembangkan kembali suatu sistem untuk mengatasinya dan proses ini kembali ke tahap yang pertama, yaitu tahap perencanaan sistem. Siklus ini disebut dengan siklus hidup suatu sistem (*systems life cycle*). Daur atau siklus hidup dari pengembangan sistem merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah didalam tahapan tersebut dalam proses pengembangannya. Berikut langkah-langkah yang digunakan [10] :



**Gambar 2.1.Siklus Hidup Pengembangan Sistem [10]**

### 2.2.8 Perencanaan Sistem

Kebijakan untuk mengembangkan sistem informasi dilakukan oleh manajemen puncak karena menginginkan untuk meraih kesempatan-kesempatan yang ada yang tidak dapat diraih oleh sistem lama atau sistem yang lama mempunyai banyak kelemahan-kelemahan yang perlu diperbaiki. Setelah manajemen puncak menetapkan kebijakan untuk mengembangkan sistem informasi, sebelum sistem ini sendiri dikembangkan, maka perlu direncanakan terlebih dahulu dengan cermat. Perencanaan sistem ini menyangkut estimasi dari kebutuhan-kebutuhan fisik, tenaga kerja, dan dana yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan sistem ini serta untuk mendukung operasinya setelah diterapkan. [11]

Selama fase perencanaan sistem, hal yang perlu dipertimbangkan adalah :

1. Faktor-Faktor Kelayakan (*Feasibility Factors*) yang berkaitan dengan kemungkinan berhasilnya sistem informasi yang dikembangkan dan digunakan.

2. Faktor-Faktor Strategis (*Strategic Factors*) yang berkaitan dengan pendukung sistem informasi dari sasaran bisnis dipertimbangkan untuk setiap proyek yang diusulkan. Nilai-nilai yang dihasilkan dievaluasi untuk menentukan proyek sistem mana yang akan menerima prioritas yang tertinggi

### 2.2.9 Analisis Sistem

Menurut Kusrini (2007:40), tahapan analisis sistem dimulai karena adanya permintaan terhadap sistem baru. Permintaan bisa datang dari seorang Pimpinan/Manajer di luar departemen sistem informasi yang melihat adanya masalah atau menemukan adanya peluang baru. Namun, adakalanya inisiatif pengembangan sistem baru berasal dari bagian yang bertanggung jawab terhadap pengembangan sistem informasi. Tujuan utama dari analisis sistem adalah menentukan hal-hal secara detail yang akan dikerjakan oleh sistem yang diusulkan. [11]

Dalam menganalisis sistem pendukung keputusan akan dilakukan langkah-langkah pembuatan model, yaitu :

1. Proses studi kelayakan yang terdiri dari penentuan sasaran, pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah.
2. Proses perancangan model. Dalam tahapan ini akan diformulasikan model yang akan digunakan serta kriteria-kriteria yang ditentukan. Setelah itu, dicari alternatif model yang bias menyelesaikan permasalahan tersebut. Langkah selanjutnya adalah memprediksi keluaran yang mungkin. Berikutnya, tentukan variabel-variabel model. Setelah beberapa alternatif model diberikan, pada tahap ini akan ditentukan satu model yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang akan dibangun.

Di dalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analis sistem, adalah sebagai berikut :

- a. *Identify*, mengidentifikasi (mengenal) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah dapat di definisikan sebagai suatu pertanyaan yang di inginkan untuk dipecahkan. Tahap

- identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.
- b. *Understand*, adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara terinci bagaimana sistem yang ada beroperasi. Untuk mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.
  - c. *Analyze*, menganalisis sistem tanpa report.
  - d. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis. Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil analisis yaitu pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.
- [11]

#### **2.2.10 Desain Sistem**

Dalam desain sistem, dibutuhkan alat bantu desain. Dalam tahapan ini, pengembang sistem bisa menentukan arsitektur sistemnya, merancang gambaran konseptual sistem, merancang database, perancangan *interface*, hingga membuat *flowchart* program. Salah satu alat bantu yang bisa digunakan dalam pembuatan sistem bantu keputusan adalah *Data Flow Diagram* (DFD). DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan asal data dan tujuan data yang keluar dari sistem, tempat penyimpanan data, proses apa yang menghasilkan data tersebut, serta interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. [12]

Menurut John Burch dan Gary Grudnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. (Jogiyanto, 2005 : 196). [10]

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama :

- 1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem.
- 2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Desain sistem dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general systems design*) dan desain sistem terinci (*detailed systems design*).

## 1. Desain Sistem Secara Umum (*general systems design*)

Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi yang dirancang dengan tujuan dikomunikasikan kepada user bukan untuk pemrograman. Komponen sistem informasi yang di desain adalah model, output, input, database, teknologi, dan kontrol. (Jogiyanto,2005 : 211). [10]

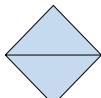
### a. Desain Model Secara Umum

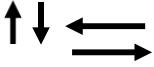
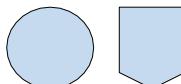
Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang di usulkan dalam bentuk *physical* sistem dan *logical* model. Bagan alir sistem merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical systems*, logical model dapat digambar dengan diagram arus data. (Jogiyanto,2005 : 211). [10]

Bagan alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem digambar dengan simbol-simbol sebagai berikut :

**Tabel 2.5.** Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
1.	Terminal		Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri Suatu proses
2.	Dokumen		Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau computer
3.	Kegiatan Manual		Menunjukkan pekerjaan manual
4.	Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka ( <i>numerical</i> ), huruf ( <i>alphabetical</i> ), atau tanggal ( <i>chronological</i> )

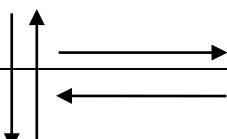
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
5.	Kartu Plong		Menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch
6.	Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
7.	Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi computer
8.	Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer
9.	Pita Magnetik		Menunjukkan input dan output menggunakan pita <i>magnetic</i>
10.	Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
11.	Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
12.	Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetik
13.	Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang
14.	Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
15.	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor
16.	Pita Kontrol		Menunjukkan penggunaan pita kontrol ( <i>control tape</i> ) dalam <i>batch control</i> total untuk pencocokan di proses <i>batch processing</i>
17.	Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi

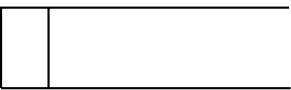
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
18	Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
19	Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
20	Penghubung		Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802) [10]

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan tanpa memperhatikan lingkungan fisik data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD).

**Tabel 2.6.** Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen

No	Simbol	Keterangan
1.		Simbol Proses, Menunjukkan informasi dari masukan menjadi keluaran
2.		Eksternal Entity, merupakan kesatuan dilingkungan luar system yang dapat berupa orang, organisasi atau system lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input seta menerima output dari system
3.		Aliran atau arus data, menggambarkan gerakan paket data atau informasi dari suatu

No	Simbol	Keterangan
		bagian kebagian yang lain, dimana penyimpanan mewakili lokasi penyimpanan data
4.		Penyimpanan, digunakan untuk memodelkan kumpulan data atau paket data

(Sumber : Jogiyanto, 2005 : 700-807) [10]

**b. Desain Output Secara Umum**

Output adalah produk dari sistem informasi yang dapat dilihat. Output terdiri dari macam-macam jenis seperti hasil di media kertas, dan hasil di media lunak. Disamping itu output dapat berupa hasil dari suatu proses yang akan digunakan oleh proses lain dan tersimpan di suatu media seperti tape, disk, atau kartu. Yang dimaksud dengan output pada tahap desain ini adalah output yang berupa tampilan di media kertas atau di layar video. (Jogiyanto,2005 : 213). [10]

**c. Desain Input Secara Umum**

Alat input dapat digolongkan ke dalam 2 golongan, yaitu alat input langsung (*online input device*) dan alat input tidak langsung (*offline input device*). Alat input langsung merupakan alat input yang langsung dihubungkan dengan CPU, sedangkan alat input tidak langsung adalah alat input yang tidak langsung dihubungkan dengan CPU. (Jogiyanto, 2005 : 214) [10]

**d. Desain Database Secara Umum**

Basis data (database) adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan diluar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Sistem basis data adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi. (Jogiyanto, 2005 : 217).[10]

**2).Desain Sistem Secara Rinci (*Detailed systems design*)**

a. Desain *Output* Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru. Desain output terinci terbagi atas dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal. (Jogiyanto,2005 : 362). [10]

1. Desain output dalam bentuk laporan : dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan dimedia kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan. (Jogiyanto,2005 : 362).[10]
2. Desain output dalam bentuk dialog layar terminal : merupakan rancang bangun dari percakapan antara pemakai sistem atau user dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada user, atau keduanya.

b. Desain *Input* Terinci

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukan. Desain input terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap input yang pertama kali. Jika dokumen dasar tidak di desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang. (Jogiyanto,2005 : 375). [10]

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data :

1. Dapat menunjukkan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Dapat dicatat dengan jelas, konsisten, dan akurat.
3. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.

c. Desain Database Terinci

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan

perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Database merupakan salah satu komponen yang penting di dalam sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan database dalam sistem informasi disebut *database system*. (Jogiyanto,2005 : 400). [10]

### **2.2.11 Seleksi Sistem**

Tahap ini merupakan tahap untuk memilih perangkat yang akan digunakan untuk sistem informasi. Pengetahuan dibutuhkan oleh pemilih sistem diantaranya adalah pengetahuan tentang siapa yang menyediakan teknologi ini, cara pemilikannya, dan sebagainya. Pemilihan sistem yang harus paham dengan teknik-teknik evaluasi untuk menyelesaikan system [11].

### **2.2.12. Implementasi Sistem**

Menurut Kusrini (2007:43), Implementasi sistem merupakan tahapan untuk meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Pada tahapan ini terdapat banyak aktifitas yang dilakukan, yaitu :[11]

1. Pemrograman dan pengetesan program

Pemrograman merupakan kegiatan menulis program yang akan dieksekusi oleh komputer. Kode program harus berdasarkan dokumentasi yang disediakan oleh analis sistem hasil dari desain sistem.

2. Instalasi perangkat keras dan lunak

Proses pemasangan perangkat keras dan instalasi perangkat lunak yang sudah ada.

3. Pelatihan kepada pemakai

Manusia merupakan faktor yang diperlukan dalam sistem informasi. Jika ingin sukses dalam sistem informasi, maka personil-personil yang terlibat harus diberi pengertian dan pengetahuan tentang sistem informasi dan posisi serta tugas mereka.

4. Pembuatan dokumentasi

5. Dokumentasi adalah melakukan pencatatan terhadap setiap langkah pekerjaan pembuatan sebuah program yang dilakukan dari awal sampai selesai. [11]

### **2.2.13. Perawatan Sistem**

Perawatan sistem informasi adalah suatu upaya untuk memperbaiki, menjaga, menanggulangi, mengembangkan sistem yang ada. Perawatan ini di perlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja sistem yang ada agar dalam penggunaannya dapat optimal. Beberapa alasan mengapa kita perlu memelihara sistem yang ada yaitu: agar dapat meningkatkan sistem / kinerja sistem, dan menyesuaikan dengan perkembangan, agar sistem yang ada tidak tertinggal [13].

Aplikasi yang professional dalam SDLC dan teknik maupun perangkat modeling yang mendukungnya adalah hal-hal keseluruhan yang terbaik yang dapat seseorang lakukan untuk meningkatkan maintainabilitas sistem.

Jenis – jenis perawatan sistem meliputi :

1. Perawatan korektif :adalah pemeliharaan yang mengoreksi kesalahan – kesalahan yang ditemukan pada sistem, pada saat sistem di jalankan berjalan.
2. Pemeliharaan adaptif :yaitu pemeliharaan yang bertujuan untuk menyesuaikan perubahan yang terjadi.
3. Pemeliharaan perfektif :pemeliharaan ini bertujuan untuk meningkatkan cara kerja suatu sistem.
4. Pemeliharaan preventif : pemeliharaan ini bertujuan untuk menangani masalah – masalah yang ada.

### **2.2.14. Pengujian Sistem**

Pengujian sistem adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Tujuan dari pengujian ini. Tujuan utama dari pengujian ini untuk memastikan bahwa software yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan yang sebelumnya ditentukan. Diharapkan dengan minimal tenaga dan waktu untuk menemukan berbagai potensi kesalahan dan cacat. Harus didasarkan pada kebutuhan berbagai

tahap pengembangan, desain dan dokumen lain atau program yang dirancang untuk menguji struktur internal, dan menggunakan contoh-contoh ini untuk menjalankan program untuk mendeteksi kesalahan.

#### **2.2.14.1. White Box Testing**

*White Box Testing* atau pengujian *glass box* adalah metode desain *test case* menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode *White Box* analisis sistem akan memperoleh Test Case yang [13] :

- a) Menjamin seluruh *Independent Path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
- b) Mengerjakan seluruh keputusan logical
- c) Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya
- d) Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas

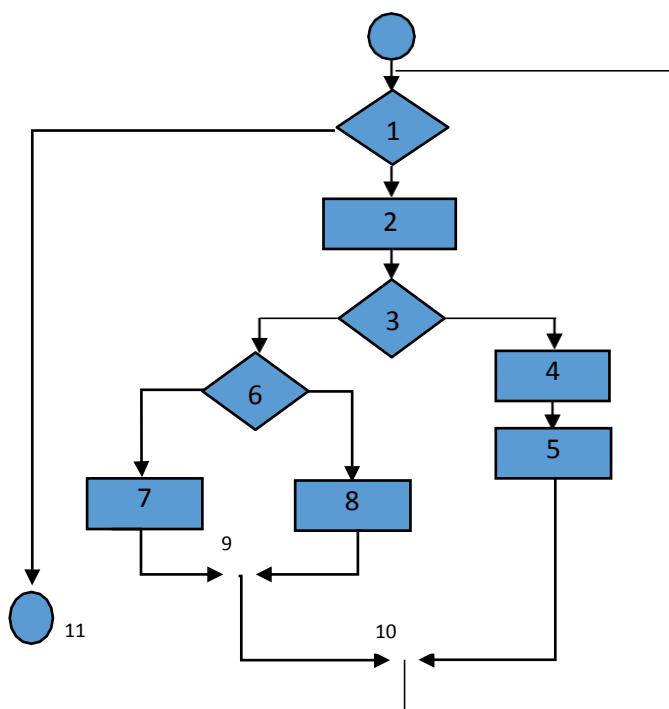
Untuk melakukan proses pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukan penerjemahan *flowchart* kedalam notasi *flowgraph* (aliran kontrol). Ada beberapa cara istilah saat pembuatan *flowgraph*, yaitu:

1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya.
5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus untuk menghitung jumlah *Independen Path* dalam suatu *flowgraph* yaitu:

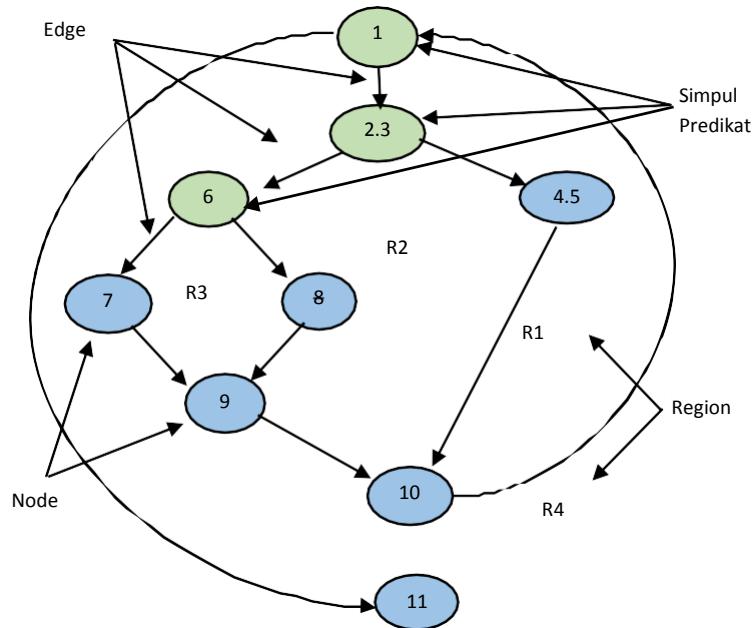
1. Jumlah *regionflowrgaph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
  2.  $V(G)$  untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :
    - a)  $V(G) = E - N + 2$   
Dimana :  
 $E$  = Jumlah *edge* pada *flowrgaph*  
 $N$  = Jumlah *node* pada *flowrgraph*
    - b)  $V(G) = P + 1$   
Dimana :  
 $P$  = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*
- Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

- 1) Menggambar *flowgraph* yang ditransfer oleh flowchart
- 2) Menghitung *Cylomatic Complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
- 3) Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *Cyclomatic Complexity* yang telah ditentukan.



**Gambar 2.2.Bagan Air: Roger S. Pressman [13].**

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut simpul grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang disebut edges atau links, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen procedural [13].



**Gambar 2.3.** Flowgraph:Roger S. Pressman [13].  
Dari gambar flowgraph di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

*Cyclomatic complexity* digunakan untuk mencari jumlah *path* dalam satu *flowgraph*. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut:

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
  2. *Cyclomatic complexity*  $V(G)$  untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

$N$  = jumlah node pada grafik alir

3. Cyclomatic complexity  $V(G)$  juga dapat dihitung dengan rumus:

$$V(G) = P + 1 \dots \dots (2)$$

Dimana  $P = \text{jumlah predicate node pada grafik alir}$

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. Flowgraph mempunyai 4 region
  2.  $V(G) = 11 \text{ edge} - 9\text{node} + 2 = 4$
  3.  $V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$

Jadi cyclomatic complexity untuk flowgraph adalah 4

*Cyclomatic Complexity* yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan resiko dalam suatu prosedur.

**Tabel 2.7. Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko**

<i>CC</i>	<i>Type of Procedure</i>	<i>Risk</i>
1-4	<i>A simple procedure</i>	<i>Low</i>
5-10	<i>A well structured and stable procedure</i>	<i>Low</i>
11-20	<i>A more complex procedure</i>	<i>Moderate</i>
21-50	<i>A complex procedure, alarming</i>	<i>High</i>
>50	<i>An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure</i>	<i>Very high</i>

#### **2.2.14.2. Black Box Testing**

Menurut Pressman [13] *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-Box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

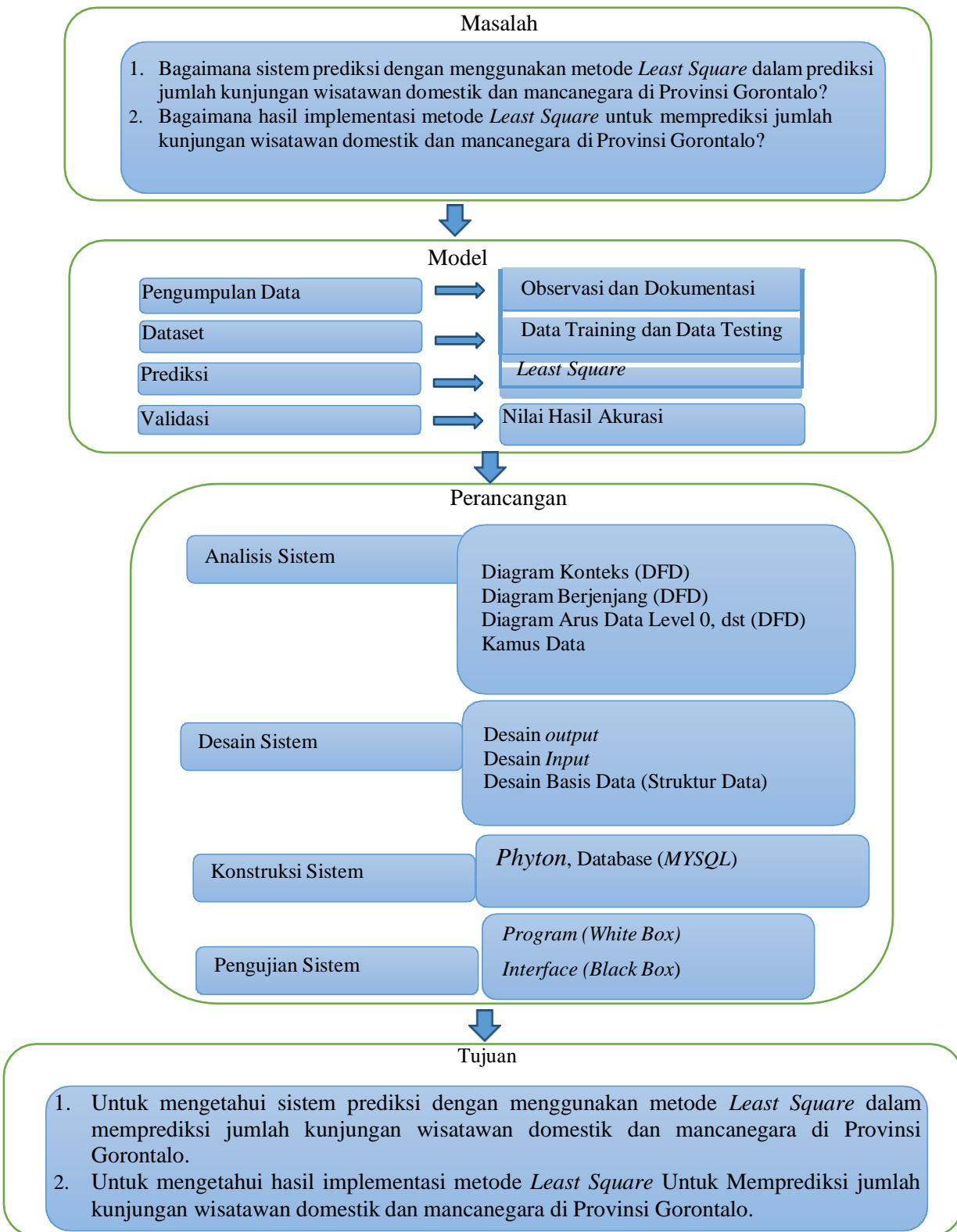
Tes ini dirancang untuk menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
  - b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
  - c. Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
  - d. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?
  - e. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
  - f. Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
  - g. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?
1. Ciri-Ciri Black Box Testing
    - a. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*.
    - b. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup *error* dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*.
    - c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detil struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai

*behavioral testing, specification-based testing, input/output testing atau functional testing*

2. Jenis teknik *design* tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan.
  - a. *Equivalence Class Partitioning*
  - b. *Boundary Value Analysis*
  - c. *State Transitions Testing*
  - d. *Cause-Effect Graphing*
3. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*
  - a. Fungsi yang hilang atau tak benar
  - b. *Error* dari antar-muka
  - c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
  - d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku  
*Error* dari inisialisasi dan terminasi

## 2.3 Kerangka Pikir





## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus,dengan demikian jenis penelitian ini adalah *deskriptif*.

Subjek penelitian ini adalah Prediksi Kunjungan Wisatawan Domestik dan Mancanegara.Penelitian ini dimulai dari Agustus 2023 sampai dengan Desember 2023 yang berlokasi pada Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

Untuk mengumpulkan data digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

##### **1. Penelitian Data Primer (Lapangan)**

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu bertempat di Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo. Maka dilakukan dengan teknik :

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data kunjungan wisatawan selama 10 tahun.
- b. Wawancara, metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak yang terkait di Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo untuk proses pendataan kunjungan wisatawan di Provinsi Gorontalo.

Adapun variabel/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada table 3.1 berikut ini.

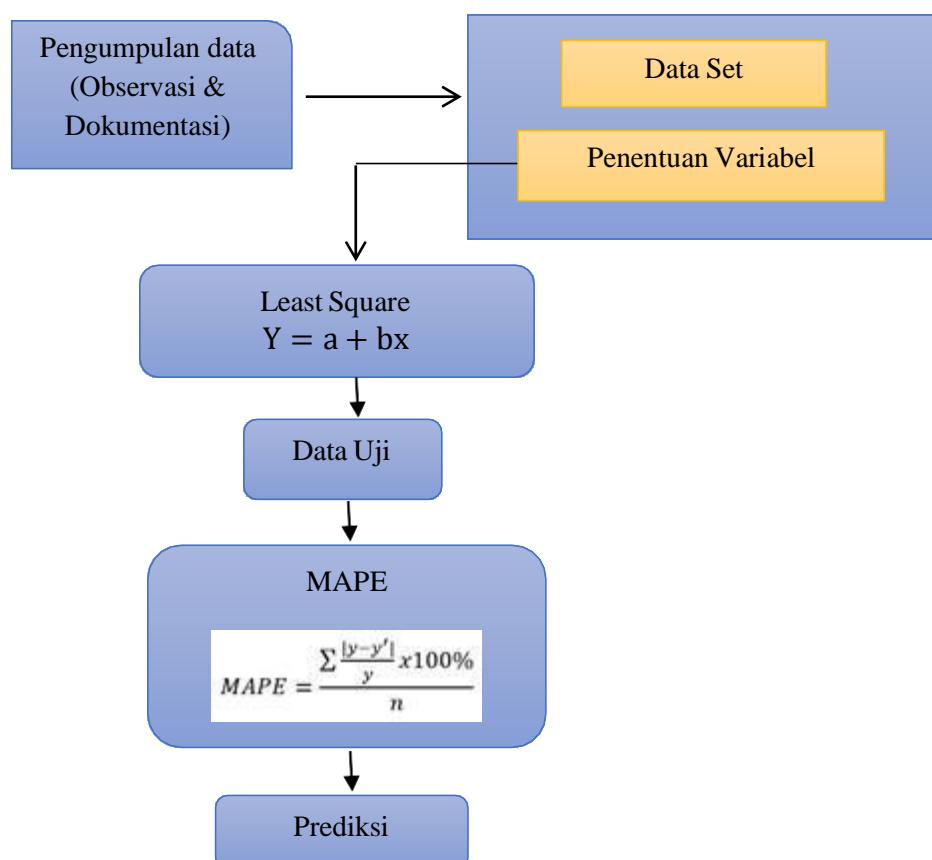
**Tabel 3.1Atribut Data**

NO	Name	Type	Keterangan
1	Bulan	Varchar	Input
2	Data Wisatawan	Integer	Input
3	Jumlah Wisatawan	Integer	Output

## 2. Penelitian data sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan ini diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder didapatkan dari pengkajian kepustakaan yang berisi dasar-dasar teori. Metode kepustakaan ini digunakan oleh analisis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian seperti yang ada pada jurnal-jurnal dan buku.

### 3.3 Pemodelan



**Gambar 3.1** Model Penerapan Metode *Least Square*

#### 3.3.1 Pengembangan Model

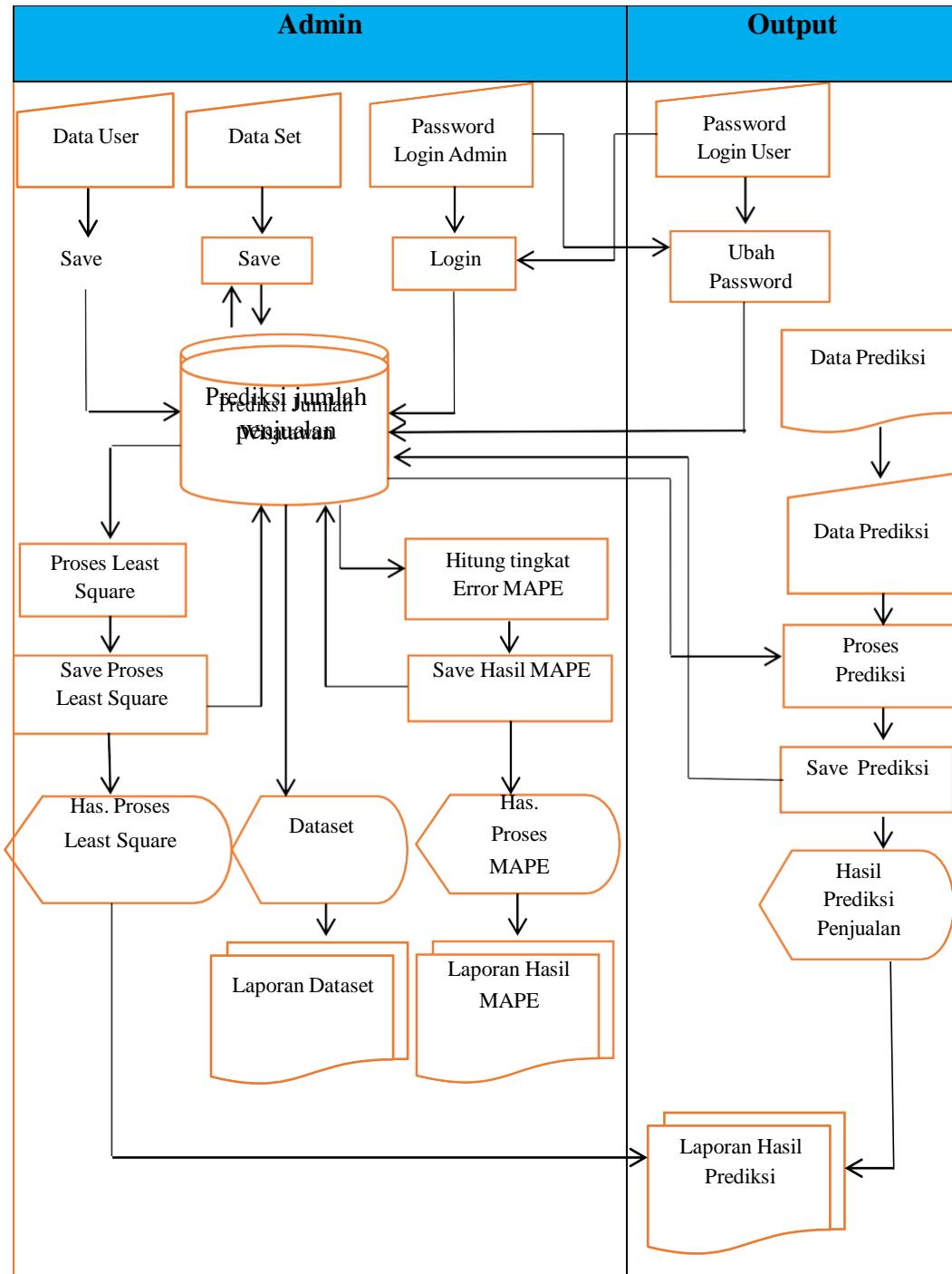
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam penerapan *Least Square* untuk memprediksi Kunjungan Wisatawan dengan menggunakan alat bantu Phyton.

#### 3.3.2 Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *MAPE* untuk mengetahui akurasi.

### **3.4 Pengembangan Sistem**

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan *flowchart* dokumen yang ditunjukan.



### **Gambar 3.2 Sistem Yang Diusulkan**

### **3.4.1. Analisis Sistem**

Analisis system menggunakan pendekatan procedural structural digambarkan dalam bentuk :

- a). Diagram Konteks, menggunakan alat bantu DFD
- b). Diagram Berjenjang,menggunakan alat bantu DFD
- c). Diagram Arus Data Level 0,1,dst menggunakan alat bantu DFD
- d). Kamus Data menggunakan alat bantu Visio

### **3.4.2. Desain Sistem**

- a) Desain Output, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Desain Output Secara Umum
  - Desain Output secara Terinci
- b) Desain Input menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Desain Input Secara Umum
  - Desain Input Secara Terinci
- c) Desain Basis data, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Struktur data
  - Entity Relationship Diagram
- d) Desain Teknologi, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
  - Model Jaringan dari system *stand alone*
  - Spesifikasi *hardware* dan *software* yang di rekomendasikan
- e) Desain Program, menggunakan alat bantu dalam bentuk :
  - *Pseudocode* program pada proses penerapan metode *Least Square*

### **3.4.3. Konstruksi Sistem**

Pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahap analisis dan desain ke dalam kode kode program computer kemudian membangun sistemnya.Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah dengan bahasa pemrograman *Python*. Dan alat bantu database yang digunakan *Mysql*.

### **3.4.4. Pengujian Sistem**

#### *a). White Box Testing*

Software yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode *White Box Testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan *flowchart* programnya kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagian alir kontrol) yang tersusun dari beberapa node dan edge, Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *Region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila independent path =  $V(G) = (CC) = region$ , dimana setiap *path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

#### *b). Black Box Testing*

Selanjutnya software diuji pula dengan metode *Black Box Testing* yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) kesalahan *interface*; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses data basis eksternal; (4) kesalahan *peforma*; (5) kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. Hasil Pengumpulan Data

Dataset Predksi kinjungan wisatawan Domestik dan Mancanegara didapatkan langsung dari sumbernya yaitu Dinas Pariwisata provinsi Gorontalo. Dataset kunjungan wisata Domestik sebanyak 32 record yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Dataset kunjungan wisatawan Mancanegara sebanyak 31 record yang ditunjukkan pada Tabel 4.2

**Tabel 4.1** DataSet Mancanegara

No	Tahun	Bulan	Jumlah
1	2022	1	108
2	2022	2	110
3	2022	3	125
4	2022	4	136
5	2022	5	123
6	2022	6	145
7	2022	7	450
8	2022	8	336
9	2022	9	325
10	2022	10	116
11	2022	11	166
12	2022	12	134
13	2023	1	299
14	2023	2	256
15	2023	3	330
16	2023	4	161
17	2023	5	226
18	2023	6	288
19	2023	7	385
20	2023	8	563
21	2023	9	331

22	2023	10	213
23	2023	11	300
24	2023	12	172

**Tabel 4.1** Data Set Domestik

No	Tahun	Bulan	Jumlah
1	2021	1	85,308
2	2021	2	66,227
3	2021	3	79,077
4	2021	4	46,632
5	2021	5	47,499
6	2021	6	57,978
7	2021	7	47,521
8	2021	8	21,098
9	2021	9	33,240
10	2022	1	49,690
11	2022	2	34,675
12	2022	3	103,081
13	2022	4	28,676
14	2022	5	48,505
15	2022	6	77,589
16	2022	7	83,839
17	2022	8	76,368
18	2022	9	72,011
19	2022	10	43,980
20	2022	11	108,589
21	2022	12	67,855
22	2023	1	130,615
23	2023	2	88,880
24	2023	3	68,761
25	2023	4	77,648
26	2023	5	123,322
27	2023	6	142,653
28	2023	7	115,238
29	2023	8	140,929
30	2023	9	102,649
31	2023	10	111,412

32	2023	11	129,717
33	2023	12	176,276

#### 4.2. Hasil Pemodelan

Pemodelan Least Square untuk Prediksi Jumlah Wisatawan dilakukan Pemodelan untuk masing-masing Dataset. Hasil Pemodelan least Squre untuk Dataset mancanegara ditunjukkan pada Tabel 4.3. berikut :

**Tabel 4.3.** Pemodelan *Least Square* Dataset Mancanegara

No	Tahun	Bulan	Jumlah	X	XY	XX
1	2022	1	18	-11	-198	121
2	2022	2	40	-10	-400	100
3	2022	3	48	-9	-432	81
4	2022	4	136	-8	-1088	64
5	2022	5	41	-7	-287	49
6	2022	6	145	-6	-870	36
7	2022	8	336	-5	-1680	25
8	2022	9	325	-4	-1300	16
9	2022	10	116	-3	-348	9
10	2022	11	166	-2	-332	4
11	2022	12	63	-1	-63	1
12	2023	1	299	0	0	0
13	2023	2	256	1	256	1
14	2023	3	330	2	660	4
15	2023	4	161	3	483	9
16	2023	5	226	4	904	16
17	2023	6	288	5	1440	25
18	2023	7	385	6	2310	36
19	2023	8	563	7	3941	49
20	2023	9	331	8	2648	64
21	2023	10	213	9	1917	81
22	2023	11	300	10	3000	100
23	2023	12	172	11	1892	121
n = 23			4958		12453	1012

Untuk mencari nilai a dan b digunakan persamaan 2.1 dan persamaan 2.2 . sebagai berikut

$$a = \frac{4958}{23} = 215.5$$

$$b = \frac{12453}{1012} = 12.3$$

$$Y = a + (b)x$$

Untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan Manca Negara untuk bulan Januari tahun 2024 maka nilai X nya adalah 12, sehingga:

$$Y = 215.5 + 12.1 * (12)$$

$$Y = 215.5 + 145.2$$

$$Y = 360,7$$

Artinya jumlah kunjungan wisatawan Manca Negara untuk bulan Januari tahun 2024 diperkirakan sebesar 360,7. Pengunjung Hasil Pemodelan least Squre untuk Dataset Domestic ditunjukan pada Tabel 4.4. berikut :

**Tabel 4.4.** Pemodelan Least Square Dataset Domestic

No	Tahun	Bulan	Jumlah	X	XY	XX
1	2021	2	66,227	-31	- 2,053,037	961
2	2021	3	79,077	-29	- 2,293,233	841
3	2021	4	46,632	-27	- 1,259,064	729
4	2021	5	47,499	-25	- 1,187,475	625
5	2021	6	57,978	-23	- 1,333,494	529
6	2021	7	47,521	-21	- 997,941	441
7	2021	8	21,098	-19	- 400,862	361
8	2021	9	33,240	-17	- 565,080	289
9	2022	1	49,690	-15	- 745,350	225
10	2022	2	34,675	-13	- 450,775	169
11	2022	3	103,081	-11	- 1,133,891	121
12	2022	4	28,676	-9	- 258,084	81
13	2022	5	48,505	-7	- 339,535	49
14	2022	6	77,589	-5	- 387,945	25
15	2022	7	83,839	-3	- 251,517	9
16	2022	8	76,368	-1	- 76,368	1
17	2022	9	72,011	1	72,011	1
18	2022	10	43,980	3	131,940	9
19	2022	11	108,589	5	542,945	25
20	2022	12	67,855	7	474,985	49
21	2023	1	130,615	9	1,175,535	81
22	2023	2	88,880	11	977,680	121
23	2023	3	68,761	13	893,893	169
24	2023	4	77,648	15	1,164,720	225
25	2023	5	123,322	17	2,096,474	289
26	2023	6	142,653	19	2,710,407	361
27	2023	7	115,238	21	2,419,998	441
28	2023	8	140,929	23	3,241,367	529
29	2023	9	102,649	25	2,566,225	625
30	2023	10	111,412	27	3,008,124	729
31	2023	11	129,717	29	3,761,793	841
32	2023	12	176,276	31	5,464,556	961
n = 32			2,602,230		16,969,002	10912

Untuk mencari nilai a dan b digunakan persamaan 2.1 dan persamaan 2.2 . sebagai berikut

$$a = \frac{2.602.230}{32} = 81.319.6$$

$$b = \frac{16.969.002}{10.91} = 1.555.07$$

$$Y = a + (b)x$$

Untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan Domestic untuk bulan Januari Tahun 2024 maka nilai X nya adalah 33, sehingga:

$$Y = 81.319.6 + 1.555.07 * (33)$$

$$Y = 81.319.6 + 51.317.31$$

$$Y = 132.636.91$$

Artinya jumlah kunjungan wisatawan Domestic untuk bulan Januari Tahun 2024 diperkirakan sebesar 132.636.91 Pengunjung

### 4.3. Implementasi Hasil Pemodelan

Pada sub-bab ini akan menjelaskan tentang tahapan implementasi dari uji coba pemodelan *Least Square* untuk *Clustering*

#### 4.3.1 Implementasi Data Preprocessing

Sebelum dilakukan pemodelan kedalam metode *Least Square* terlebih dahulu dilakukan beberapa pengolahan data sebagai berikut :

## 1. Pseudocode Import Library Python

1	#Import Library
2	import numpy as np
3	import pandas as pd
4	import matplotlib.pyplot as plt

Pseudocode 4.1 Import Lybrary Python

Penjelasan mengenai lybray di atas ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.1 Deskripsi Liberi

Nama Lybray	Deskripsi
numpy (np)	Library yang digunakan untuk melakukan operasi numerik dan komputasi matriks. Ini sering digunakan untuk manipulasi data numerik dalam bentuk array.
pandas (pd)	Library yang digunakan untuk manipulasi dan analisis data dalam bentuk tabel. Pandas menyediakan struktur data yang kuat dan fleksibel yang disebut DataFrame, yang sangat berguna untuk mengolah data tabular.
matplotlib.pyplot (plt)	Library yang digunakan untuk visualisasi data. Matplotlib adalah library yang paling umum digunakan untuk membuat grafik dan plot dalam Python.

## 2. *Pseudocode* menghubungkan Google Colab dengan Google Drive

1	#Koneksikan dengan Google Drive
2	from google.colab import drive
3	drive.mount('/content/drive')

Pseudocode 4.1 Import Lybrary Python

Pseudocode. Ini digunakan untuk menggambarkan algoritma atau proses tanpa perlu mengikuti detail implementasi yang spesifik.Untuk menghubungkan Google Colab dengan Google Drive.

Penjelasan baris per baris dari kode di atas adalah sebagai berikut:

1. from google.colab import drive: Ini mengimpor modul drive dari pustaka google.colab. Modul ini memungkinkan kita untuk menggunakan fungsi-fungsi yang diperlukan untuk mengakses Google Drive.
2. drive.mount('/content/drive'): Ini adalah panggilan fungsi mount yang digunakan untuk mengaitkan Google Drive dengan direktori tertentu di lingkungan Google Colab. Dalam kasus ini, Google Drive akan dihubungkan dan tersedia untuk digunakan di dalam direktori /content/drive. Setelah Anda menjalankan kode ini, Anda akan diminta untuk memberikan izin akses ke Google Drive Anda. Setelah izin diberikan, Google Drive akan terhubung dan siap untuk digunakan dalam notebook Colab Anda.

#### 3. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```
1 #Baca Dataset Wisatawan file Excel  
2 Data = pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan  
3 Mancanegara.xls')  
4 Data
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode di atas bertujuan untuk membaca dataset wisatawan dari sebuah file Excel yang tersimpan di Google Drive.Dengan demikian, setelah menjalankan kode di atas, Anda akan melihat isi dataset wisatawan yang dibaca dari file Excel tersebut.

#### 4. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```
1 #Konversi dataset Excel ke CSV  
2 Data.to_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan  
3 Mancanegara.csv", index=False)
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode di atas bertujuan untuk mengkonversi dataset wisatawan dari format Excel ke format CSV. Dengan menjalankan kode ini, DataFrame **Data** akan disimpan ke dalam file CSV dengan nama "Wisatawan Mancanegara.csv" di direktori yang ditentukan. File CSV ini akan tersimpan di Google Drive pada path yang telah ditentukan dalam kode.

## 5. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```
1 #Baca dataset CSV
2 Data=pd.read_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI
3 SKRIPSI/Wisatawan Mancanegara.csv")
4 Data.info()
Data
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode di atas bertujuan untuk membaca dataset dari file CSV yang telah dikonversi sebelumnya dari format Excel. Dengan menjalankan kode ini, Anda akan melihat informasi tentang DataFrame Data (seperti jumlah baris, kolom, dan tipe data) dan isi sebagian dari DataFrame tersebut.

## 6. Pseudocode Load Dataset Mancanegara

```
1 #Menyiapkan Data yang akan Diproses
2 df = pd.DataFrame(Data)
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Kode di atas membuat DataFrame baru (df) yang berisi data dari DataFrame sebelumnya (Data).Dengan membuat DataFrame baru ini, Anda dapat memproses data lebih lanjut atau melakukan operasi lainnya tanpa mengubah DataFrame asli (Data).

## 7. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```
1 # Menentukan nilai X
2 n = len(df)
3 if n % 2 == 0: #Data Genap
4     half_n = n // 2
5     X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
6     X[::2] = X[::2] - 1
7 else:
8     #Data Ganjil
9     half_n = n // 2
10    X = np.arange(-half_n, half_n + 1)
11    # Memastikan nilai X mengikuti aturan ..., -5, -3, -1, 1,
12    3, 5, ...
13 if n % 2 == 0:
14     half_n = n // 2
15     X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
16     X = 2 * X - 1
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode tersebut merupakan bagian dari sebuah program yang menentukan nilai-nilai tertentu untuk variabel X, berdasarkan jumlah data (n) yang diberikan dalam suatu DataFrame (df). Tujuannya adalah untuk menghasilkan urutan nilai X yang sesuai dengan aturan tertentu, tergantung pada apakah jumlah data genap atau ganjil.Jadi, keseluruhan tujuan dari kode tersebut adalah untuk menghasilkan urutan nilai X yang sesuai dengan aturan yang ditetapkan, berdasarkan jumlah data (n) yang diberikan.

#### 8. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```
1 # Menentukan Variabel dependen (Y)
2 Y = df['Jumlah']
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode tersebut bertujuan untuk menentukan variabel dependen (Y) dari sebuah DataFrame (df).Pada kode tersebut, dilakukan ekstraksi kolom 'Jumlah' dari DataFrame df dan dimasukkan ke dalam variabel Y. Ini diasumsikan bahwa kolom 'Jumlah' mengandung data yang akan digunakan sebagai variabel dependen dalam analisis atau model tertentu.

#### 9. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```
1 # Pemodelan dengan Metode Least Square
2 # Menghitung nilai rata-rata Y
3 Y_mean = np.mean(Y)
4 # Menghitung nilai-nilai yang diperlukan
5 sum_XY = np.sum(X * Y)
6 sum_X2 = np.sum(X**2)
7 # Menghitung koefisien slope (b) dan intercept (a)
8 b = sum_XY / sum_X2
9 a = Y_mean
10 # Prediksi penjualan berdasarkan data asli
Y_pred = a + b * X
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode tersebut merupakan langkah-langkah dalam melakukan pemodelan dengan metode Least Squares (Kuadrat Terkecil). Jadi, secara keseluruhan, kode tersebut melakukan langkah-langkah persiapan dan perhitungan

untuk memodelkan data dengan metode Least Squares (Kuadrat Terkecil) untuk menghasilkan prediksi penjualan berdasarkan data yang diberikan.

#### 10. Pseudocode Load Dataset Mancanegara

```
1 # Menghitung MAPE
2 def calculate_mape(actual, predicted):
3     mape = np.mean(np.abs((actual - predicted) / actual))
4     * 100
5     return mape
6 # MAPE untuk keseluruhan dataset
7 mape = calculate_mape(Y, Y_pred)
8 # Menghitung MAPE untuk setiap prediksi
9 individual_mape = np.abs((Y - Y_pred) / Y) * 100
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode. Kode di atas adalah implementasi dari metrik evaluasi yang disebut MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dalam bahasa pemrograman Python, menggunakan pustaka numpy. Pertama, fungsi calculate\_mape mengambil dua parameter: actual (nilai aktual) dan predicted (nilai yang diprediksi).

#### 11. Pseudocode 4.3 Load Dataset Mancanegara

```
1 # Menampilkan hasil prediksi dalam bentuk table
2 prediction_df = pd.DataFrame({
3     'Tahun': df['Tahun'],
4     'Bulan': df['Bulan'],
5     'Nilai X': X,
6     'Actual Wisatawan': Y,
7     'Predicted Wisatawan': Y_pred,
8     'MAPE (%)': individual_mape
9 })
10 # Menambahkan pemisah ribuan
11 prediction_df['Actual Wisatawan'] = prediction_df['Actual Wisatawan'].apply(lambda x: f"{x:,.0f}")
12 prediction_df['Predicted Wisatawan'] =
13 prediction_df['Predicted Wisatawan'].apply(lambda x:
14     f"{x:,.0f}")
15 print("Hasil Pemodelan Prediksi Wisatawan Mancanegara
16 dengan Least Square")
17 print(prediction_df)
18 nilaiX_Akhir=X
# Menyimpan Hasil Pemodelan ke dalam file Excel
```

```

19 file_path = '/content/drive/MyDrive/ANDI
20 SKRIPSI/hasil_pemodelan_mancanegara.xlsx'
21 prediction_df.to_excel(file_path, index=False)

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Kode tersebut adalah bagian dari proses pemodelan data menggunakan metode kuadrat terkecil (Least Square). Menghitung nilai rata-rata Y: Menggunakan fungsi np.mean(), nilai rata-rata dari variabel dependen Y dihitung dan disimpan dalam variabel Y\_mean. Ini adalah langkah awal dalam persiapan data sebelum melakukan regresi. Jadi, kode ini menghitung koefisien regresi (slope dan intercept) dan kemudian menggunakan koefisien tersebut untuk membuat prediksi berdasarkan model regresi yang didefinisikan.

## 12. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```

1 # Membuat kolom 'Tahun-Bulan' untuk sumbu waktu
2 df['Tahun-Bulan'] = df['Tahun'].astype(str) + '-' +
3 df['Bulan'].astype(str).str.zfill(2)
4 # Visualisasi Data dan Hasil Prediksi
5 plt.figure(figsize=(10, 5))
6 plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y, color='blue', marker='o',
7 label='Data Asli')
8 plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y_pred, color='red',
9 marker='x', label='Prediksi')
10 plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
11 plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
12 plt.xticks(rotation=90)
13 plt.legend()
14 plt.title(f'Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara dengan
15 Metode Least Square\nMAPE: {mape:.2f}%')
16 plt.tight_layout()
plt.show()

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode. Kode di atas bertujuan untuk menampilkan hasil prediksi dalam bentuk tabel menggunakan pandas DataFrame. Penambahan Pemisah Ribuan: Kolom 'Actual Wisatawan' dan 'Predicted Wisatawan' diformat agar angka-angkanya dipisahkan dengan tanda koma agar lebih mudah dibaca.

- Mencetak Tabel Hasil Prediksi: Tabel hasil prediksi ditampilkan ke layar dengan menggunakan fungsi print(), diikuti dengan mencetak DataFrame prediction\_df.
- Variabel nilaiX\_Akhir: Variabel ini tampaknya dimaksudkan untuk menyimpan nilai X yang dihitung terakhir.

Jadi, keseluruhan koding di atas bertujuan untuk menampilkan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara berdasarkan model regresi linier menggunakan metode kuadrat terkecil dalam bentuk tabel yang rapi dan terformat.

### 13. Pseudocode *Load Dataset Mancanegara*

```

1 # Fungsi untuk prediksi waktu ke depan
2 def prediksi_wisatawan(start_year, start_month,
3 end_year, end_month, a, b, X_model):
4     future_dates = pd.date_range(start=f'{start_year}-
5 {start_month}', end=f'{end_year}-{end_month}', freq='M')
6     n_future = len(future_dates)
7     # Menentukan nilai X untuk prediksi masa depan
8     last_X = X_model[-1]
9     if len(X_model) % 2 == 0:
10         # Data asli genap
11         future_X = np.arange(last_X + 2, last_X + 2 +
n_future * 2, 2)
12     else:
13         # Data asli ganjil
14         future_X = np.arange(last_X + 1, last_X + 1 +
n_future)
15         future_sales = a + b * future_X
16         future_df = pd.DataFrame({
17             'Tahun-Bulan': future_dates.strftime('%Y-%m'),
18             'Nilai X': future_X,
19             'Predicted Wisatawan': future_sales
20         })
21         return future_df
22 # Contoh prediksi waktu ke depan
23 print("Input Periode Prediksi Jumlah Wisatawan
Mancanegara")
24 print("=====\n")
25 future_start_year = int(input("Tahun Mulai : "))
26 future_start_month = int(input("Bulan Mulai : "))

```

```

28 future_end_year = int(input("Tahun Terakhir : "))
29 future_end_month = int(input("Bulan Terakhir : "))
30 periode='Bulan '+str(future_start_month)+'-'
31 '+str(future_start_year)+' s/d'
32 '+str(future_end_month)+ '-' +str(future_end_year)
33 last_X = X[-1]
34 future_predictions =
35 prediksi_wisatawan(future_start_year,
36 future_start_month, future_end_year, future_end_month,
37 a, b, X)
38 # Menambahkan pemisah ribuan
39 future_predictions['Predicted Wisatawan'] =
40 future_predictions['Predicted Wisatawan'].apply(lambda
41 x: f'{x:,.0f}')
42 print('\nHasil Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara
untuk '+periode)
print(future_predictions)

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode di atas bertujuan untuk membuat visualisasi data asli dan hasil prediksi menggunakan plot garis dengan sumbu waktu sebagai 'Tahun-Bulan'.Jadi, tujuan dari koding di atas adalah untuk membuat visualisasi yang memperlihatkan perbandingan antara data asli dan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara dalam rentang waktu yang diplot dalam sumbu 'Tahun-Bulan', serta untuk menyertakan informasi MAPE dalam judul plot.

#### 14. Pseudocode Load Dataset Mancanegara

```

1 # Menyimpan hasil prediksi masa depan ke file Excel
2 file_name = '/content/drive/MyDrive/ANDI
3 SKRIPSI/Hasil_Prediksi_Mancanegara.xlsx'
4 future_predictions.to_excel(file_name, index=False)
5 print(f'Hasil prediksi Wisatawan Mancanegara telah
disimpan ke file {file_name}')

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode di atas bertujuan untuk membuat visualisasi data asli dan hasil prediksi menggunakan plot garis dengan sumbu waktu sebagai 'Tahun-Bulan'. Jadi, koding tersebut bertujuan untuk membuat visualisasi yang membandingkan data asli

dengan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara dalam rentang waktu 'Tahun-Bulan', serta memasukkan informasi MAPE ke dalam judul plot

### 15. Pseudocode *Load Dataset* Mancanegara

```
1 # Visualisasi Prediksi Waktu ke Depan
2 plt.figure(figsize=(10, 5))
3 plt.plot(future_predictions['Tahun-Bulan'],
4          future_predictions['Predicted Wisatawan'], color='green',
5          marker='o', label='Prediksi ke Depan')
6 plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
7 plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
8 plt.xticks(rotation=90)
9 plt.legend()
10 plt.title('Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara dengan
11 Metode Least Square\nPeriode : '+periode)
12 plt.tight_layout()
13 plt.show()
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode di atas mendefinisikan sebuah fungsi prediksi\_wisatawan yang bertujuan untuk melakukan prediksi jumlah wisatawan mancanegara untuk periode waktu tertentu di masa depan berdasarkan model regresi yang sudah ada. Kemudian, dilakukan contoh prediksi untuk periode waktu tertentu yang diminta oleh pengguna. Jadi, koding tersebut bertujuan untuk memperoleh dan menampilkan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara untuk periode waktu tertentu di masa depan berdasarkan model regresi linier yang telah dibuat sebelumnya.

### 4.3. Implementasi Hasil Pemodelan *Least Square*

Pada sub-bab ini akan menjelaskan tentang tahapan implementasi dari uji coba pemodelan *Least Square* untuk *Clustering*

#### 4.3.1 Implementasi Data *Preprocessing Domestik*

Sebelum dilakukan pemodelan kedalam metode *Least Square* terlebih dahulu dilakukan beberapa pengolahan data sebagai berikut :

## 1. Pseudocode Import Library Python

1	#Import Library
2	import numpy as np
3	import pandas as pd
4	import matplotlib.pyplot as plt

Pseudocode 4.2 Import Lybrary Python

Nama Lybray	Deskripsi
numpy (np)	Library yang digunakan untuk melakukan operasi numerik dan komputasi matriks. Ini sering digunakan untuk manipulasi data numerik dalam bentuk array.
pandas (pd)	Library yang digunakan untuk manipulasi dan analisis data dalam bentuk tabel. Pandas menyediakan struktur data yang kuat dan fleksibel yang disebut DataFrame, yang sangat berguna untuk mengolah data tabular.
matplotlib.pyplot (plt)	Library yang digunakan untuk visualisasi data. Matplotlib adalah library yang paling umum digunakan untuk membuat grafik dan plot dalam Python.

## 2. Pseudocode menghubungkan Google Colab dengan Google Drive

1	#Koneksikan dengan Google
2	Drivefrom google.colab import
3	drive
	drive.mount('/content/drive')

Pseudocode 4.1 Import Lybrary Python

Pseudocode. Ini digunakan untuk menggambarkan algoritma atau proses tanpa perlu mengikuti detail implementasi yang spesifik.Untuk menghubungkan Google Colab dengan Google Drive.

Penjelasan baris per baris dari kode di atas adalah sebagai berikut:

1. from google.colab import drive: Ini mengimpor modul drive dari pustaka google.colab. Modul ini memungkinkan kita untuk menggunakan fungsi-fungsi yang diperlukan untuk mengakses Google Drive.
2. drive.mount('/content/drive'): Ini adalah panggilan fungsi mount yang digunakan untuk mengaitkan Google Drive dengan direktori tertentu di lingkungan Google Colab. Dalam kasus ini, Google Drive akan dihubungkan dan tersedia untuk digunakan di dalam direktori /content/drive. Setelah Anda menjalankan kode ini, Anda akan diminta untuk memberikan izin akses ke Google Drive Anda. Setelah izin diberikan, Google Drive akan terhubung dan siap untuk digunakan dalam notebook Colab Anda.

### 3. Pseudocode *Load Dataset Domestik*

1	#Baca Dataset Wisatawan file Excel
2	Data = pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan Domestik.xls')
3	

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode di atas bertujuan untuk membaca dataset wisatawan dari sebuah file Excel yang tersimpan di Google Drive.Dengan demikian, setelah menjalankan kode di atas, Anda akan melihat isi dataset wisatawan yang dibaca dari file Excel tersebut.

### 4. Pseudocode Load Dataset Domestik

1	#Konversi dataset Excel ke CSV
2	Data.to_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan Domestik.csv", index=False)
3	

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode di atas bertujuan untuk mengkonversi dataset wisatawan dari format Excel ke format CSV. Dengan menjalankan kode ini, DataFrame **Data** akan disimpan ke dalam file CSV dengan nama "Wisatawan Domestik.csv" di direktori yang ditentukan. File CSV ini akan tersimpan di Google Drive pada path yang telah ditentukan dalam kode.

### .5.Pseudocode *Load Dataset Domestik*

```
1 #Baca dataset CSV
2 Data=pd.read_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI
3 SKRIPSI/Wisatawan Domestik.csv")
4 Data.info()
5 Data
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode di atas bertujuan untuk membaca dataset dari file CSV yang telah dikonversi sebelumnya dari format Excel. Dengan menjalankan kode ini, Anda akan melihat informasi tentang DataFrame Data (seperti jumlah baris, kolom, dan tipe data) dan isi sebagian dari DataFrame tersebut. Kemudian, Data digunakan untuk menampilkan seluruh dataset dalam bentuk DataFrame.

### 6. Pseudocode *Load Dataset Domestik*

```
1 #Menyiapkan Data yang akan Diproses
2 df = pd.DataFrame(Data)
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Kode di atas membuat DataFrame baru (df) yang berisi data dari DataFrame sebelumnya (Data).Dengan membuat DataFrame baru ini, Anda dapat memproses

data lebih lanjut atau melakukan operasi lainnya tanpa mengubah DataFrame asli (Data).

### 7. Pseudocode *Load Dataset Domestik*

```
1 # Menentukan nilai X
2 n = len(df)
3 if n % 2 == 0: #Data Genap
4     half_n = n // 2
5     X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
6     X[::2] = X[::2] - 1
7 else:
8     #Data Ganjil
9     half_n = n // 2
10    X = np.arange(-half_n, half_n + 1)
# Memastikan nilai X mengikuti aturan ..., -5, -3, -1, 1,
3, 5, ...
```

```

11 if n % 2 == 0:
12     half_n = n // 2
13     X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
14     X = 2 * X - 1

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode tersebut merupakan bagian dari sebuah program yang menentukan nilai-nilai tertentu untuk variabel X, berdasarkan jumlah data (n) yang diberikan dalam suatu DataFrame (df). Tujuannya adalah untuk menghasilkan urutan nilai X yang sesuai dengan aturan tertentu, tergantung pada apakah jumlah data genap atau ganjil.Jadi, keseluruhan tujuan dari kode tersebut adalah untuk menghasilkan urutan nilai X yang sesuai dengan aturan yang ditetapkan, berdasarkan jumlah data (n) yang diberikan.

#### 8. Pseudocode *Load Dataset* Domestik

```

1 # Menentukan Variabel dependen (Y)
2 Y = df['Jumlah']

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode tersebut bertujuan untuk menentukan variabel dependen (Y) dari sebuah DataFrame (df).Pada kode tersebut, dilakukan ekstraksi kolom 'Jumlah' dari DataFrame df dan dimasukkan ke dalam variabel Y. Ini diasumsikan bahwa kolom 'Jumlah' mengandung data yang akan digunakan sebagai variabel dependen dalam analisis atau model tertentu.

#### 9. Pseudocode *Load Dataset* Domestik

```

1 # Pemodelan dengan Metode Least Square
2 # Menghitung nilai rata-rata Y
3 Y_mean = np.mean(Y)
4 # Menghitung nilai-nilai yang diperlukan
5 sum_XY = np.sum(X * Y)
6 sum_X2 = np.sum(X**2)
7 # Menghitung koefisien slope (b) dan intercept (a)
8 b = sum_XY / sum_X2
9 a = Y_mean
10 # Prediksi penjualan berdasarkan data asli
    Y_pred = a + b * X

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode.Kode tersebut merupakan langkah-langkah dalam melakukan pemodelan dengan metode Least Squares (Kuadrat Terkecil). Jadi, secara keseluruhan, kode tersebut melakukan langkah-langkah persiapan dan perhitungan untuk memodelkan data dengan metode Least Squares (Kuadrat Terkecil) untuk menghasilkan prediksi penjualan berdasarkan data yang diberikan.

#### 10. Pseudocode *Load Dataset Domestik*

```

1 # Menghitung MAPE
2 def calculate_mape(actual, predicted):
3     mape = np.mean(np.abs((actual - predicted) / actual)) *
4         100
5     return mape
6 # MAPE untuk keseluruhan dataset
7 mape = calculate_mape(Y, Y_pred)
8 # Menghitung MAPE untuk setiap prediksi
9 individual_mape = np.abs((Y - Y_pred) / Y) * 100

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode. Kode di atas adalah implementasi dari metrik evaluasi yang disebut MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dalam bahasa pemrograman Python, menggunakan pustaka numpy. Pertama, fungsi calculate\_mape mengambil dua parameter: actual (nilai aktual) dan predicted (nilai yang diprediksi).

#### 11. Pseudocode *Load Dataset Domestik*

```

1 # Menampilkan hasil prediksi dalam bentuk table
2 prediction_df = pd.DataFrame({
3     'Tahun': df['Tahun'],
4     'Bulan': df['Bulan'],
5     'Nilai X': X,
6     'Actual Wisatawan': Y,
7     'Predicted Wisatawan': Y_pred,
8     'MAPE (%)': individual_mape
9 })
10 # Menambahkan pemisah ribuan
11 prediction_df['Actual Wisatawan'] = prediction_df['Actual
12 Wisatawan'].apply(lambda x: f"{x:.0f}")

```

```

13 prediction_df['Predicted Wisatawan'] =
14 prediction_df['Predicted Wisatawan'].apply(lambda x:
15     f'{x:.0f}')
16 print("Hasil Pemodelan Prediksi Wisatawan Domestik dengan"
17       "Least Square")
18 print(prediction_df)
19 nilaiX_Akhir=X
20 # Menyimpan Hasil Pemodelan ke dalam file Excel
21 file_path = '/content/drive/MyDrive/ANDI'
22 SKRIPSI/hasil_pemodelan_domestik.xlsx'
23 prediction_df.to_excel(file_path, index=False)

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Kode tersebut adalah bagian dari proses pemodelan data menggunakan metode kuadrat terkecil (Least Square). Menghitung nilai rata-rata Y: Menggunakan fungsi np.mean(), nilai rata-rata dari variabel dependen Y dihitung dan disimpan dalam variabel Y\_mean. Ini adalah langkah awal dalam persiapan data sebelum melakukan regresi. Jadi, kode ini menghitung koefisien regresi (slope dan intercept) dan kemudian menggunakan koefisien tersebut untuk membuat prediksi berdasarkan model regresi yang didefinisikan.

## 12. Pseudocode *Load Dataset Domestik*

```

1 # Membuat kolom 'Tahun-Bulan' untuk sumbu waktu
2 df['Tahun-Bulan'] = df['Tahun'].astype(str) + '-' +
3 df['Bulan'].astype(str).str.zfill(2)
4 # Visualisasi Data dan Hasil Prediksi
5 plt.figure(figsize=(10, 5))
6 plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y, color='blue', marker='o',
7 label='Data Asli')
8 plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y_pred, color='red',
9 marker='x', label='Prediksi')
10 plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
11 plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
12 plt.xticks(rotation=90)
13 plt.legend()
14 plt.title(f'Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik dengan
15 Metode Least Square\nMAPE: {mape:.2f}%')
16 plt.tight_layout()
17 plt.show()

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode. Kode di atas bertujuan untuk menampilkan hasil prediksi dalam bentuk tabel menggunakan pandas DataFrame Penambahan Pemisah Ribuan: Kolom 'Actual Wisatawan' dan 'Predicted Wisatawan' diformat agar angka-angkanya dipisahkan dengan tanda koma agar lebih mudah dibaca.

- Mencetak Tabel Hasil Prediksi: Tabel hasil prediksi ditampilkan ke layar dengan menggunakan fungsi print(), diikuti dengan mencetak DataFrame prediction\_df.
- Variabel nilaiX\_Ahir: Variabel ini tampaknya dimaksudkan untuk menyimpan nilai X yang dihitung terakhir.

Jadi, keseluruhan koding di atas bertujuan untuk menampilkan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara berdasarkan model regresi linier menggunakan metode kuadrat terkecil dalam bentuk tabel yang rapi dan terformat

### 13. Pseudocode Load Dataset Domestik

```

1 # Fungsi untuk prediksi waktu ke depan
2 def prediksi_wisatawan(start_year, start_month, end_year,
3 end_month, a, b, X_model):
4     future_dates = pd.date_range(start=f'{start_year}-{start_month}', end=f'{end_year}-{end_month}', freq='M')
5     n_future = len(future_dates)
6     # Menentukan nilai X untuk prediksi masa depan
7     last_X = X_model[-1]
8     if len(X_model) % 2 == 0:
9         # Data asli genap
10        future_X = np.arange(last_X + 2, last_X + 2 +
n_future * 2, 2)
11    else:
12        # Data asli ganjil
13        future_X = np.arange(last_X + 1, last_X + 1 +
n_future)
14        future_sales = a + b * future_X
15        future_df = pd.DataFrame({
16            'Tahun-Bulan': future_dates.strftime('%Y-%m'),
17            'Nilai X': future_X,
18            'Predicted Wisatawan': future_sales
19        })
20        return future_df
21    # Contoh prediksi waktu ke depan
22    print("Input Periode Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik")
23    print("=====\n")
24    future_start_year = int(input("Tahun Mulai : "))

```

```

13 future_start_month = int(input("Bulan Mulai : "))
14 future_end_year = int(input("Tahun Terakhir : "))
15 future_end_month = int(input("Bulan Terakhir : "))
16 periode='Bulan '+str(future_start_month)+ '-'
17     '+str(future_start_year)+ ' s/d '+str(future_end_month)+ '-'
18     '+str(future_end_year)
19 last_X = X[-1]
20 future_predictions =
prediksi_wisatawan(future_start_year, future_start_month,
future_end_year, future_end_month, a, b, X)
# Menambahkan pemisah ribuan
future_predictions['Predicted Wisatawan'] =
future_predictions['Predicted Wisatawan'].apply(lambda x:
f'{x:,.0f}')
print('\nHasil Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik untuk
'+periode)
print(future_predictions)

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode di atas bertujuan untuk membuat visualisasi data asli dan hasil prediksi menggunakan plot garis dengan sumbu waktu sebagai 'Tahun-Bulan'.Jadi, tujuan dari koding di atas adalah untuk membuat visualisasi yang memperlihatkan perbandingan antara data asli dan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara dalam rentang waktu yang diplot dalam sumbu 'Tahun-Bulan', serta untuk menyertakan informasi MAPE dalam judul plot.

#### 14. Pseudocode Load Dataset

```

1 # Menyimpan hasil prediksi masa depan ke file Excel
2 file_name = '/content/drive/MyDrive/ANDI
3 SKRIPSI/Hasil_Prediksi_Domestik.xlsx'
4 future_predictions.to_excel(file_name, index=False)
5 print(f'Hasil prediksi Wisatawan Domestik telah disimpan ke
file {file_name}')

```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode di atas bertujuan untuk membuat visualisasi data asli dan hasil prediksi menggunakan plot garis dengan sumbu waktu sebagai 'Tahun-Bulan'. Jadi, koding tersebut bertujuan untuk membuat visualisasi yang membandingkan data asli dengan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara dalam rentang waktu 'Tahun-Bulan', serta memasukkan informasi MAPE ke dalam judul plot.

## 15. Pseudocode *Load Dataset* Domestik

```
1 # Visualisasi Prediksi Waktu ke Depan
2 plt.figure(figsize=(10, 5))
3 plt.plot(future_predictions['Tahun-Bulan'],
4          future_predictions['Predicted Wisatawan'], color='green',
5          marker='o', label='Prediksi ke Depan')
6 plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
7 plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
8 plt.xticks(rotation=90)
9 plt.legend()
10 plt.title('Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik dengan
11 Metode Least Square\nPeriode : '+periode)
12 plt.tight_layout()
13 plt.show()
```

Pseudocode 4.3 Load Dataset

Pseudocode .Kode di atas mendefinisikan sebuah fungsi prediksi\_wisatawan yang bertujuan untuk melakukan prediksi jumlah wisatawan mancanegara untuk periode waktu tertentu di masa depan berdasarkan model regresi yang sudah ada. Kemudian, dilakukan contoh prediksi untuk periode waktu tertentu yang diminta oleh pengguna. Jadi, koding tersebut bertujuan untuk memperoleh dan menampilkan hasil prediksi jumlah wisatawan mancanegara untuk periode waktu tertentu di masa depan berdasarkan model regresi linier yang telah dibuat sebelumnya.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN PENELITIAN**

#### **5.1 Pembahasan Kinerja Model**

Pemodelan Least Square dalam prediksi jumlah wisatawan dilakukan pemodelan sesuai dengan jenis wisatawan yaitu wisatawan domestik dan wisatawan mancagnegara. Data yang digunakan antara pemodelan Least Square dan pengujian model dengan MAPE digunakan data yang sama. Pengujian model untuk masing-masing jenis wisatawan ditunjukkan pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2.

Tabel 5.1 Pengujian Model untuk Wisatawan Domestik

No	Tahun	Bulan	Actual Wisatawan	Predicted Wisatawan	MAPE (%)
1	2021	1	85,308	36,410	57.32
2	2021	2	66,227	39,225	40.77
3	2021	3	79,077	42,039	46.84
4	2021	4	46,632	44,853	3.81
5	2021	5	47,499	47,668	0.36
6	2021	6	57,978	50,482	12.93
7	2021	7	47,521	53,297	12.15
8	2021	8	21,098	56,111	165.95
9	2021	9	33,240	58,925	77.27
10	2022	1	4,969	6,174	24.25
11	2022	2	34,675	64,554	86.17

12	2022	3	103,081	67,369	34.64
13	2022	4	28,676	70,183	144.74
14	2022	5	48,505	72,997	50.49
15	2022	6	77,589	75,812	2.29
16	2022	7	83,839	78,626	6.22
17	2022	8	76,368	81,441	6.64
18	2022	9	72,011	84,255	17.00
19	2022	10	4,398	87,069	1,879.74
20	2022	11	108,589	89,884	17.23
21	2022	12	67,855	92,698	36.61
22	2023	1	130,615	95,513	26.87
23	2023	2	88,880	98,327	10.63
24	2023	3	68,761	101,141	47.09
25	2023	4	77,648	103,956	33.88
26	2023	5	123,322	106,770	13.42
27	2023	6	142,653	109,585	23.18
28	2023	7	115,238	112,399	2.46
29	2023	8	140,929	115,213	18.25
30	2023	9	102,649	118,028	14.98
31	2023	10	111,412	120,842	8.46
32	2023	11	129,717	123,657	4.67
33	2023	12	176,276	126,471	28.25
Jumlah					<b>2,956</b>

Hitung hasil MAPE nya

$$MAPE = \frac{\sum \frac{(y - y^F)}{y}}{n} \times 100\%$$

$$M A P E = \frac{2.956}{33} = 89,5 \%$$

Tabel 5.2 Pengujian Model untuk Wisatawan Mancanegara

No	Tahun	Bulan	Actual Wisatawan	Predicted Wisatawan	MAPE (%)
1	2022	1	108	153	41.67
2	2022	2	110	161	46.36
3	2022	3	125	168	34.40
4	2022	4	136	176	29.41
5	2022	5	123	184	49.59
6	2022	6	145	191	31.72
7	2022	7	450	199	55.78
8	2022	8	336	207	38.39
9	2022	9	325	215	33.85
10	2022	10	116	222	91.38
11	2022	11	166	230	38.55
12	2022	12	134	238	77.61
13	2023	1	299	245	18.06
14	2023	2	256	253	1.17
15	2023	3	330	261	20.91
16	2023	4	161	269	67.08
17	2023	5	226	276	22.12
18	2023	6	288	284	1.39
19	2023	7	385	292	24.16
20	2023	8	563	299	46.89
21	2023	9	331	307	7.25
22	2023	10	213	315	47.89
23	2023	11	300	323	7.67
24	2023	12	172	330	91.86
Jumlah					<b>925</b>

Hitung hasil MAPE nya

$$MAPE = \frac{\sum \frac{(y - y^F)}{y}}{n} \times 100\%$$

$$M A P E = \frac{925}{24} = 38,5 \%$$

Hasil MAPE kedua jenis prediksi di atas dihitung nilai rata-ratanya untuk mengetahui tingkat error model Least Square yang sudah modelkan ditunjukkan pada Tabel 5.3 berikut :

Tabel 5.3 Rata-Rata Error Pemodelan

No	Jenis Prediksi	Error MAPE (%)
1	Wisatawan Domestik	<b>89,5</b>
2	Wisatawan Mancanegara	<b>38,5</b>
	Rata-Rata	<b>2,32</b>

Berdasarkan Tabel 5.3 di atas ditunjukkan bahwa kinerja model Least Square dalam memprediksi jumlah wisatawan diperolah tingkat error sebesar .... % atau tingkat akurasinya sebesar ....%, dengan demikian metode Least Square kurang akurat digunakan dalam memprediksi jumlah wisatawan yang datanya kurang stabil.

## 5.2 Pembahasan Hasil Pemodelan

Prediksi jumlah wisatawan pada ... dilakukan pemodelan sesuai dengan jenis wisatawannya yaitu wisatawan domestik dan wisatawan mancanegara. Pemodelan Least Square ini menggunakan bahasa pemrograman Python dengan tools editor menggunakan Google Colabs.

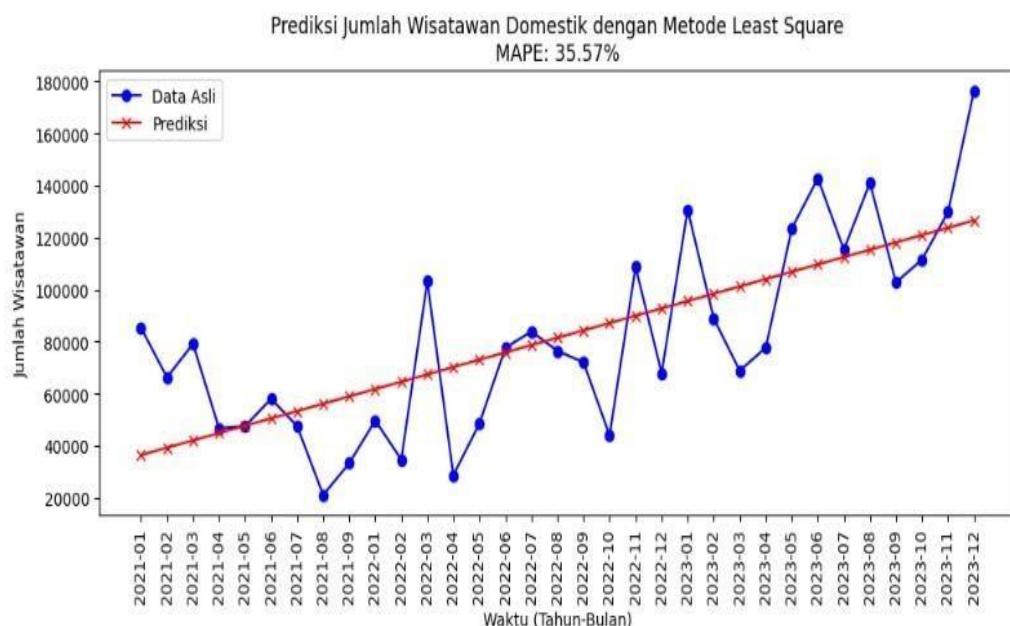
### 5.2.1 Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

Sesuai hasil pemodelan Least Square pada data wisatawan Domestik mulai bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Desember 2023. Hasil pemodelannya ditunjukkan pada Gambar 5.1 berikut :

Hasil Pemodelan Prediksi Wisatawan Domestik dengan Least Square						
Tahun	Bulan	Nilai X	Actual Wisatawan	Predicted Wisatawan	MAPE (%)	
0	2021	1	-16	85,308	36,410	57.319210
1	2021	2	-15	66,227	39,225	40.772601
2	2021	3	-14	79,077	42,039	46.837980
3	2021	4	-13	46,632	44,853	3.814266
4	2021	5	-12	47,499	47,668	0.355234
5	2021	6	-11	57,978	50,482	12.928811
6	2021	7	-10	47,521	53,297	12.153647
7	2021	8	-9	21,098	56,111	165.953815
8	2021	9	-8	33,240	58,925	77.272373
9	2022	1	-7	49,690	61,740	24.249825
10	2022	2	-6	34,675	64,554	86.169110
11	2022	3	-5	103,081	67,369	34.645046
12	2022	4	-4	28,676	70,183	144.744529
13	2022	5	-3	48,505	72,997	50.494469
14	2022	6	-2	77,589	75,812	2.290604
15	2022	7	-1	83,839	78,626	6.217698
16	2022	8	0	76,368	81,441	6.642239
17	2022	9	1	72,011	84,255	17.002884
18	2022	10	2	43,980	87,069	97.974869
19	2022	11	3	108,589	89,884	17.225733
20	2022	12	4	67,855	92,698	36.612114
21	2023	1	5	130,615	95,513	26.874746
22	2023	2	6	88,880	98,327	10.628884
23	2023	3	7	68,761	101,141	47.091161
24	2023	4	8	77,648	103,956	33.880788
25	2023	5	9	123,322	106,770	13.421648
26	2023	6	10	142,653	109,585	23.181036
27	2023	7	11	115,238	112,399	2.463634
28	2023	8	12	140,929	115,213	18.247232
29	2023	9	13	102,649	118,028	14.981889
30	2023	10	14	111,412	120,842	8.464223
31	2023	11	15	129,717	123,657	4.672046
32	2023	12	16	176,276	126,471	28.254009

Gambar 5.1 Hasil Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

Berdasarkan hasil pada Gambar 5.1 di atas dibuatkan visualisasinya dalam bentuk grafik line yang ditunjukkan pada Gambar 5.2 berikut :



### Gambar 5.2 Visualisasi Hasil Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

Berdasarkan Gambar 5.2 di atas ditunjukkan bahwa data aktual jumlah wisatawan ditampilkan dengan garis biru yang terhubung dengan titik bulat. Terlihat adanya fluktuasi yang signifikan dalam jumlah wisatawan dari bulan ke bulan. Data prediksi jumlah wisatawan ditampilkan dengan garis merah yang terhubung dengan titik silang. Garis prediksi cenderung lebih halus dan menunjukkan tren peningkatan yang lebih stabil dibandingkan dengan data aktual.

Data aktual menunjukkan fluktuasi musiman yang tajam, dengan beberapa bulan menunjukkan lonjakan tinggi dan beberapa bulan menunjukkan penurunan signifikan. Garis prediksi tidak menangkap fluktuasi musiman dengan tepat, menunjukkan bahwa model Least Square menghasilkan prediksi yang lebih rata.

Pada beberapa periode, terutama di awal data (2021-01 hingga 2021-05), prediksi cukup dekat dengan data aktual. Seiring berjalannya waktu, terutama di sekitar tahun 2022 dan 2023, perbedaan antara data aktual dan prediksi menjadi lebih jelas. Ini dapat dilihat pada beberapa bulan di mana data aktual melonjak atau menurun tajam, sementara prediksi tetap pada tren linear.

Evaluasi kinerja model dengan menggunakan MAPE didapatkan hasil sebesar 31.72% menunjukkan bahwa terdapat kesalahan persentase yang cukup signifikan dalam prediksi. Nilai MAPE ini berarti rata-rata kesalahan prediksi adalah sekitar 31.72% dari nilai aktual. Nilai MAPE di atas 20% umumnya dianggap kurang baik untuk keperluan praktis, menunjukkan bahwa model ini masih memerlukan perbaikan untuk meningkatkan akurasi prediksi.

### 5.2.2 Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara

Hasil pemodelan Least Square pada data wisatawan Mancanegara mulai bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2023. Hasil pemodelannya ditunjukkan pada Gambar 5.3 berikut :

Hasil Pemodelan Prediksi Wisatawan Mancanegara dengan Least Square						
Tahun	Bulan	Nilai X	Actual Wisatawan	Predicted Wisatawan	MAPE (%)	
0	2022	1	-23	108	153	41.493827
1	2022	2	-21	110	161	45.938603
2	2022	3	-19	125	168	34.601275
3	2022	4	-17	136	176	29.390239
4	2022	5	-15	123	184	49.341346
5	2022	6	-13	145	191	32.006197
6	2022	7	-11	450	199	55.749308
7	2022	8	-9	336	207	38.438320
8	2022	9	-7	325	215	33.979576
9	2022	10	-5	116	222	91.625437
10	2022	11	-3	166	230	38.557011
11	2022	12	-1	134	238	77.405797
12	2023	1	1	299	245	17.912074
13	2023	2	3	256	253	1.108582
14	2023	3	5	330	261	20.945103
15	2023	4	7	161	269	66.832478
16	2023	5	9	226	276	22.265230
17	2023	6	11	288	284	1.375503
18	2023	7	13	385	292	24.218784
19	2023	8	15	563	299	46.806961
20	2023	9	17	331	307	7.191558
21	2023	10	19	213	315	47.847452
22	2023	11	21	300	323	7.544734
23	2023	12	23	172	330	92.065891

Gambar 5.3 Hasil Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara

Berdasarkan hasil pada Gambar 5.3 di atas dibuatkan visualisasinya dalam bentuk grafik line yang ditunjukkan pada Gambar 5.4 berikut



#### Gambar 5.4 Visualisasi Hasil Pemodelan Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara

Berdasarkan Gambar 5.4 di atas ditunjukkan bahwa hasil pemodelannya hampir sama dengan pemodelan wisatawan Domestik. Pada pemodelan wisatawan Manacanegara ini dapat disimpulkan bahwa pada beberapa periode, terutama di awal data (2022-01 hingga 2022-05), prediksi cukup dekat dengan data aktual. Seiring berjalannya waktu, terutama di sekitar tahun 2022 dan 2023, perbedaan antara data aktual dan prediksi menjadi lebih jelas. Ini dapat dilihat pada beberapa bulan di mana data aktual melonjak atau menurun tajam, sementara prediksi tetap pada tren linear.

Evaluasi kinerja model dengan MAPE didapatkan hasil sebesar 70.09% menunjukkan bahwa terdapat kesalahan persentase yang sangat signifikan dalam prediksi. Nilai MAPE ini berarti rata-rata kesalahan prediksi adalah sekitar 70.09% dari nilai aktual. Nilai MAPE yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa model Least Square memiliki performa yang kurang baik dalam memprediksi jumlah wisatawan mancanegara.

Model Least Square cenderung tidak fleksibel dalam menangkap fluktuasi musiman yang signifikan. Kesalahan prediksi cenderung meningkat seiring waktu, yang mungkin disebabkan oleh tren non-linear dalam data dan pengaruh nilai X yang meningkat terus sehingga menyebabkan hasil prediksi meningkat terus.

#### 5.2.3 Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

Berdasarkan model Least Square dalam prediksi jumlah Wisatawan Domestik yang sudah dibuat, dilakukan percobaan untuk memprediksi jumlah wisatawan Domestik untuk waktu tertentu dengan mengisikan data seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.5 berikut:

#### Gambar 5.5 Data Isian Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

Setelah dilakukan pengisian data pada Gambar 5.5 di atas, misalnya akan diprediksi mulai bulan Januari 2024 sampai dengan Desember 2024, maka akan didapatkan hasil dari Python yang disimpan dalam bentuk file Excel seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.4 berikut :

Tabel 5.4. Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

<b>Tahun-Bulan</b>	<b>Nilai X</b>	<b>Predicted Wisatawan</b>
2024-01	17	129,285
2024-02	18	132,100
2024-03	19	134,914
2024-04	20	137,729
2024-05	21	140,543
2024-06	22	143,357
2024-07	23	146,172
2024-08	24	148,986

Hasil prediksi jumlah Wisatawan Domestik dapat juga dibuat dalam bentuk grafik line yang ditunjukkan pada Gambar 5.6. berikut :



Gambar 5.6 Visualisasi Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik

Berdasarkan hasil prediksi jumlah Wisatawan Domestik yang ditunjukkan pada Gambar 5.6 di atas untuk periode Januari 2024 s/d Desember 2024 terlihat bahwa hasil prediksinya meningkat terus secara signifikan.

#### **5.2.4 Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara**

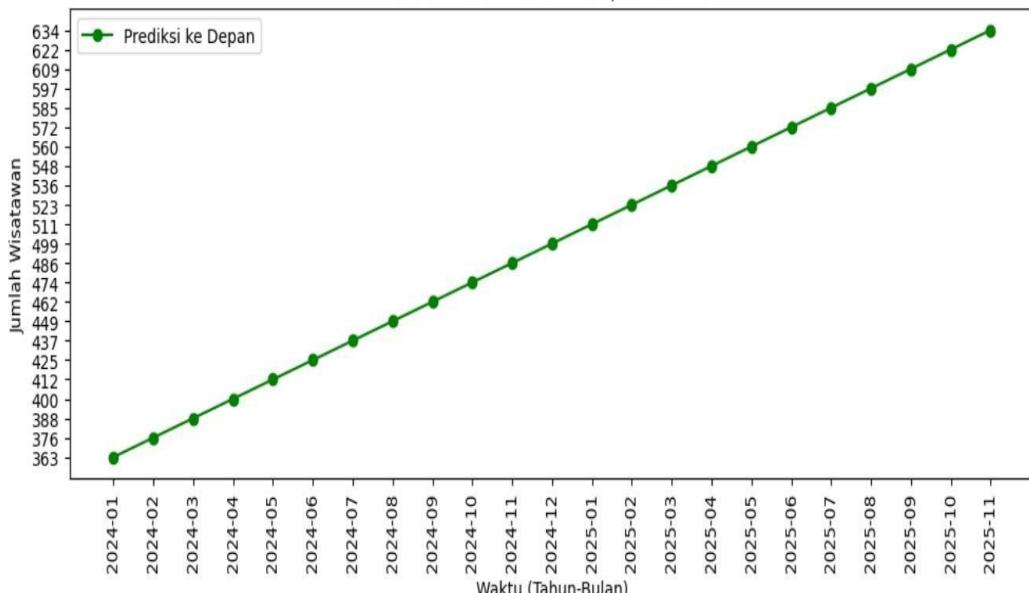
Berdasarkan model Least Square dalam prediksi jumlah Wisatawan Mancanegara yang sudah dibuat, dilakukan percobaan untuk memprediksi jumlah wisatawan Mancanegara untuk waktu tertentu dengan mengisikan data seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.5 di atas. Setelah dilakukan pengisian data tersebut, misalnya akan diprediksi mulai bulan Januari 2024 sampai dengan Desember 2024, maka akan didapatkan hasil dari Python yang disimpan dalam bentuk file Excel seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.5 berikut :

Tabel 5.5. Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara

<b>Tahun-Bulan</b>	<b>Nilai X</b>	<b>Predicted Wisatawan</b>
2024-01	17	129,285
2024-02	18	132,100
2024-03	19	134,914
2024-04	20	137,729
2024-05	21	140,543
2024-06	22	143,357
2024-07	23	146,172
2024-08	24	148,986

Hasil prediksi jumlah Wisatawan Mancanegara dapat juga dibuat dalam bentuk grafik line yang ditunjukkan pada Gambar 5.7. berikut :

Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara dengan Metode Least Square  
Periode : Bulan 1-2024 s/d 12-2025



Gambar 5.7 Visualisasi Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara

Berdasarkan hasil prediksi jumlah Wisatawan Mancanegara yang ditunjukkan pada Gambar 5.7 di atas untuk periode Januari 2024 s/d Desember 2024 juga terlihat bahwa hasil prediksinya meningkat terus secara signifikan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah diuraikan di atas tentang prediksi kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara dengan metode *Least Square*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan metode *least square* dalam prediksi kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara menggunakan metode *least square* dapat diterapkan secara efektif
2. Hasil akurasi penerapan metode *least square* dalam prediksi kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara

#### **6.2 Saran**

1. Dapat menambahkan atribut yang lain berkaitan dengan prediksi kunjungan wisatawan agar hasil prediksinya bisa disesuaikan dengan kondisi tempat objek penelitian
2. Dapat menggunakan metode prediksi yang lain agar dapat dibandingkan hasilnya mana yang lebih baik

## DAFTAR LAMPIRAN

### 1. Mancanegara

```
#Import Library
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

#Koneksikan dengan Google Drive
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')

#Baca Dataset Wisatawan file Excel
Data = pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan
Mancanegara.xls')
Data

#Konversi dataset Excel ke CSV
Data.to_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan
Mancanegara.csv", index=False)

#Baca dataset CSV
Data = pd.read_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan
Mancanegara.csv")
Data.info()
Data

#Menyiapkan Data yang akan Diproses
df = pd.DataFrame(Data)

# Menentukan nilai X
n = len(df)
if n % 2 == 0: #Data Genap
    half_n = n // 2
    X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
```

```

X[::2] = X[::2] - 1
else:
    #Data Ganjil
    half_n = n // 2
    X = np.arange(-half_n, half_n + 1)

# Memastikan nilai X mengikuti aturan ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...
if n % 2 == 0:
    half_n = n // 2
    X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
    X = 2 * X - 1
# Menentukan Variabel dependen (Y)
Y = df['Jumlah']

# Pemodelan dengan Metode Least Square
# Menghitung nilai rata-rata Y
Y_mean = np.mean(Y)

# Menghitung nilai-nilai yang diperlukan
sum_XY = np.sum(X * Y)
sum_X2 = np.sum(X**2)

# Menghitung koefisien slope (b) dan intercept (a)
b = sum_XY / sum_X2
a = Y_mean

# Prediksi penjualan berdasarkan data asli
Y_pred = a + b * X

# Menghitung MAPE
def calculate_mape(actual, predicted):
    mape = np.mean(np.abs((actual - predicted) / actual)) * 100
    return mape

# MAPE untuk keseluruhan dataset
mape = calculate_mape(Y, Y_pred)

# Menghitung MAPE untuk setiap prediksi

```

```

individual_mape = np.abs((Y - Y_pred) / Y) * 100

# Menampilkan hasil prediksi dalam bentuk tabel
prediction_df = pd.DataFrame({
    'Tahun': df['Tahun'],
    'Bulan': df['Bulan'],
    'Nilai X': X,
    'Actual Wisatawan': Y,
    'Predicted Wisatawan': Y_pred,
    'MAPE (%)': individual_mape
})

# Menambahkan pemisah ribuan
prediction_df['Actual Wisatawan'] = prediction_df['Actual
Wisatawan'].apply(lambda x: f"{x:,.0f}")
prediction_df['Predicted Wisatawan'] = prediction_df['Predicted
Wisatawan'].apply(lambda x: f"{x:,.0f}")

print("Hasil Pemodelan Prediksi Wisatawan Mancanegara dengan Least Square")
print(prediction_df)
nilaiX_Ahir=X
# Menyimpan Hasil Pemodelan ke dalam file Excel
file_path = '/content/drive/MyDrive/ANDI
SKRIPSI/hasil_pemodelan_mancanegara.xlsx'
prediction_df.to_excel(file_path, index=False)

# Membuat kolom 'Tahun-Bulan' untuk sumbu waktu
df['Tahun-Bulan'] = df['Tahun'].astype(str) + '-' + df['Bulan'].astype(str).str.zfill(2)

# Visualisasi Data dan Hasil Prediksi
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y, color='blue', marker='o', label='Data Asli')
plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y_pred, color='red', marker='x', label='Prediksi')
plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
plt.xticks(rotation=90)
plt.legend()

```

```

plt.title(f'Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara dengan Metode Least
Square\nMAPE: {mape:.2f}%')
plt.tight_layout()
plt.show()

# Fungsi untuk prediksi waktu ke depan
def prediksi_wisatawan(start_year, start_month, end_year, end_month, a, b,
X_model):
    future_dates = pd.date_range(start=f'{start_year}-{start_month}', 
    end=f'{end_year}-{end_month}', freq='M')
    n_future = len(future_dates)

    # Menentukan nilai X untuk prediksi masa depan
    last_X = X_model[-1]
    if len(X_model) % 2 == 0:
        # Data asli genap
        future_X = np.arange(last_X + 2, last_X + 2 + n_future * 2, 2)
    else:
        # Data asli ganjil
        future_X = np.arange(last_X + 1, last_X + 1 + n_future)

    future_sales = a + b * future_X
    future_df = pd.DataFrame({
        'Tahun-Bulan': future_dates.strftime('%Y-%m'),
        'Nilai X': future_X,
        'Predicted Wisatawan': future_sales
    })
    return future_df

# Contoh prediksi waktu ke depan
print("Input Periode Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara")
print("=====\n")
future_start_year = int(input("Tahun Mulai : "))
future_start_month = int(input("Bulan Mulai : "))
future_end_year = int(input("Tahun Terakhir : "))
future_end_month = int(input("Bulan Terakhir : "))
periode='Bulan '+str(future_start_month)+ '-' +str(future_start_year)+ ' s/d
'+str(future_end_month)+ '-' +str(future_end_year)
last_X = X[-1]

```

```

future_predictions = prediksi_wisatawan(future_start_year, future_start_month,
future_end_year, future_end_month, a, b, X)
# Menambahkan pemisah ribuan
future_predictions['Predicted Wisatawan'] = future_predictions['Predicted
Wisatawan'].apply(lambda x:f"{x:,0f}")
print('\nHasil Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara untuk '+periode)
print(future_predictions)

# Menyimpan hasil prediksi masa depan ke file Excel
file_name = '/content/drive/MyDrive/ANDI
SKRIPSI/Hasil_Prediksi_Mancanegara.xlsx'
future_predictions.to_excel(file_name, index=False)
print(f'Hasil prediksi Wisatawan Mancanegara telah disimpan ke file {file_name}')

# Visualisasi Prediksi Waktu ke Depan
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(future_predictions['Tahun-Bulan'], future_predictions['Predicted
Wisatawan'], color='green', marker='o', label='Prediksi ke Depan')
plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
plt.xticks(rotation=90)
plt.legend()
plt.title('Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara dengan Metode Least
Square\nPeriode : '+periode)
plt.tight_layout()
plt.show()

```

## 1. Domestik

```

#Import Library
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

#Koneksikan dengan Google Drive
from google.colab import drive

```

```

drive.mount('/content/drive')

#Baca Dataset Wisatawan file Excel
Data = pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan Domestik.xls')

#Konversi dataset Excel ke CSV
Data.to_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan Domestik.csv", index=False)

#Baca dataset CSV
Data=pd.read_csv("/content/drive/MyDrive/ANDI SKRIPSI/Wisatawan Domestik.csv")
Data.info()
Data

#Menyiapkan Data yang akan Diproses
df = pd.DataFrame(Data)

# Menentukan nilai X
n = len(df)
if n % 2 == 0: #Data Genap
    half_n = n // 2
    X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
    X[::2] = X[::2] - 1
else:
    #Data Ganjil
    half_n = n // 2
    X = np.arange(-half_n, half_n + 1)

# Memastikan nilai X mengikuti aturan ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5,
...
if n % 2 == 0:
    half_n = n // 2
    X = np.arange(-half_n + 1, half_n + 1)
    X = 2 * X - 1

# Menentukan Variabel dependen (Y)
Y = df['Jumlah']

```

```

# Pemodelan dengan Metode Least Square
# Menghitung nilai rata-rata Y
Y_mean = np.mean(Y)

# Menghitung nilai-nilai yang diperlukan
sum_XY = np.sum(X * Y)
sum_X2 = np.sum(X**2)

# Menghitung koefisien slope (b) dan intercept (a)
b = sum_XY / sum_X2
a = Y_mean

# Prediksi penjualan berdasarkan data asli
Y_pred = a + b * X

# Menghitung MAPE
def calculate_mape(actual, predicted):
    mape = np.mean(np.abs((actual - predicted) / actual)) * 100
    return mape

# MAPE untuk keseluruhan dataset
mape = calculate_mape(Y, Y_pred)

# Menghitung MAPE untuk setiap prediksi
individual_mape = np.abs((Y - Y_pred) / Y) * 100

# Menampilkan hasil prediksi dalam bentuk tabel
prediction_df = pd.DataFrame({
    'Tahun': df['Tahun'],
    'Bulan': df['Bulan'],
    'Nilai X': X,
    'Actual Wisatawan': Y,
    'Predicted Wisatawan': Y_pred,
    'MAPE (%)': individual_mape
})

# Menambahkan pemisah ribuan
prediction_df['Actual Wisatawan'] = prediction_df['Actual Wisatawan'].apply(lambda x: f"{x:,.0f}")
prediction_df['Predicted Wisatawan'] = prediction_df['Predicted Wisatawan'].apply(lambda x: f"{x:,.0f}")

```

```

print("Hasil Pemodelan Prediksi Wisatawan Domestik dengan Least
Square")
print(prediction_df)
nilaiX_Akhir=X
# Menyimpan Hasil Pemodelan ke dalam file Excel
file_path = '/content/drive/MyDrive/ANDI
SKRIPSI/hasil_pemodelan_domestik.xlsx'
prediction_df.to_excel(file_path, index=False)

# Membuat kolom 'Tahun-Bulan' untuk sumbu waktu
df['Tahun-Bulan'] = df['Tahun'].astype(str) + '-' +
df['Bulan'].astype(str).str.zfill(2)

# Visualisasi Data dan Hasil Prediksi
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y, color='blue', marker='o',
label='Data Asli')
plt.plot(df['Tahun-Bulan'], Y_pred, color='red', marker='x',
label='Prediksi')
plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
plt.xticks(rotation=90)
plt.legend()
plt.title(f'Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik dengan Metode
Least Square\nMAPE: {mape:.2f}%')
plt.tight_layout()
plt.show()

# Fungsi untuk prediksi waktu ke depan
def prediksi_wisatawan(start_year, start_month, end_year,
end_month, a, b, X_model):
    future_dates = pd.date_range(start=f'{start_year}-{start_month}', end=f'{end_year}-{end_month}', freq='M')
    n_future = len(future_dates)

    # Menentukan nilai X untuk prediksi masa depan
    last_X = X_model[-1]
    if len(X_model) % 2 == 0:
        # Data asli genap
        future_X = np.arange(last_X + 2, last_X + 2 + n_future *
2, 2)
    else:

```

```

# Data asli ganjil
future_X = np.arange(last_X + 1, last_X + 1 + n_future)

future_sales = a + b * future_X
future_df = pd.DataFrame({
    'Tahun-Bulan': future_dates.strftime('%Y-%m'),
    'Nilai X': future_X,
    'Predicted Wisatawan': future_sales
})
return future_df

# Contoh prediksi waktu ke depan
print("Input Periode Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik")
print("=====\\n")
future_start_year = int(input("Tahun Mulai : "))
future_start_month = int(input("Bulan Mulai : "))
future_end_year = int(input("Tahun Terakhir : "))
future_end_month = int(input("Bulan Terakhir : "))
periode='Bulan '+str(future_start_month)+'-'+str(future_start_year)+ ' s/d ' +str(future_end_month)+ '-'+str(future_end_year)
last_X = X[-1]

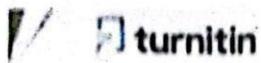
future_predictions = prediksi_wisatawan(future_start_year,
future_start_month, future_end_year, future_end_month, a, b, X)
# Menambahkan pemisah ribuan
future_predictions['Predicted Wisatawan'] =
future_predictions['Predicted Wisatawan'].apply(lambda x:
f'{x:,.0f}')
print('\nHasil Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik untuk
'+periode)
print(future_predictions)

# Menyimpan hasil prediksi masa depan ke file Excel
file_name = '/content/drive/MyDrive/ANDI
SKRIPSI/Hasil_Prediksi_Domestik.xlsx'
future_predictions.to_excel(file_name, index=False)
print(f'Hasil prediksi Wisatawan Domestik telah disimpan ke file
{file_name}')

# Visualisasi Prediksi Waktu ke Depan
plt.figure(figsize=(10, 5))

```

```
plt.plot(future_predictions['Tahun-Bulan'],
future_predictions['Predicted Wisatawan'], color='green',
marker='o', label='Prediksi ke Depan')
plt.xlabel('Waktu (Tahun-Bulan)')
plt.ylabel('Jumlah Wisatawan')
plt.xticks(rotation=90)
plt.legend()
plt.title('Prediksi Jumlah Wisatawan Domestik dengan Metode
Least Square\nPeriode : '+periode)
plt.tight_layout()
plt.show()
```



Similarity Report ID: id:25211:61923526

PAPER NAME  
ANDI SKRIPSI.docx

AUTHOR  
SKRIPSI\_T3117398\_ANDI\_RAUf andirauf  
1985@gmail.com

WORD COUNT  
8958 Words

CHARACTER COUNT  
51879 Characters

PAGE COUNT  
64 Pages

FILE SIZE  
2.7MB

SUBMISSION DATE  
Jun 24, 2024 2:40 PM GMT+8

REPORT DATE  
Jun 24, 2024 2:41 PM GMT+8

● 22% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 21% Internet database
- Crossref database
- 2% Submitted Works database
- 6% Publications database
- Crossref Posted Content database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Quoted material
- Small Matches (Less than 30 words)

Summary



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
LEMBAGA PENELITIAN (LEMlit)  
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO

Jl. Ahmad Yani, No. 17 Kot. Gorontalo  
Telp: (0135) 8721166, 0291745 E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 5150/PIP/LEMlit-UNISAN/GTO/V/2024  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.

Kepala Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo

Di -  
Gorontalo

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Rahmisyari,ST,SE,MM  
NIDN : 0929117202  
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediaannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan  
Proposal/Skripsi, kepada:

Nama : Aswandi Rauf  
NIM : T3117398  
Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer / Teknik Informatika  
Lokasi Penelitian : DINAS PARIWISATA PROVINSI GORONTALO  
Judul Penelitian : SISTEM PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN DOMESTIC  
DAN MANCA NEGARA MENGGUNAKAN METODE LEAST  
SQUARE.

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 14 Mei 2024





**PEMERINTAH PROVINSI GORONTALO**  
**DINAS PARIWISATA**  
Jl. Jamaludin Malik No. 41 Kota Gorontalo Tlp/Fax (0435) 828626

**SURAT KETERANGAN SELESAI MENELITI**

Nomor : 556/ Dispar-Sek/37/VI/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **SAFRANO ISA, SP. M. SI**  
Jabatan : Sekretaris Dinas Pariwisata  
Unit Kerja : Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo  
Jabatan : Jl. Jamaludin Malik No. 41 Kota Gorontalo Tlp/Fax (0435) 828626

Dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa yang beridentitas :

Nama : **ASWANDI RAUF**  
NIM : **T3117398**  
FAKULTAS / JURUSAN : Ilmu Teknik Informatika  
Universitas : Universitas Icksan Gorontalo

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan penelitian penyusunan Skripsi di Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo dengan judul : ' Prediksi Kunjungan Wisatawan Domestik dan Mancanegara Menggunakan Motode Least Square '.

Demikian surat keterangan dibuat untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ditetapkan di Gorontalo

10 Juni 2024,

Sekretaris Dinas Pariwisata



**SAFRANO ISA, SP. M. SI**

NIP. 19690823 200012 1 004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS

SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA**

No : 021/Perpustakaan-Fikom/VI/2024

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Aswandi Rauf

No. Induk : T3117398

No. Anggota : M202441

Terhitung mulai hari, tanggal : Selasa, 11 Juni 2024, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 11 Juni 2024

Mengetahui,  
Kepala Perpustakaan



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
SURAT KEPUTUSAN MENDIKNA8 RI NOMOR 84/D/O/2001  
Jl. Ahmad Najmuddin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**  
No. 186/FIKOM-UIG/R/VII/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irvan Abraham Salihi, M.Kom  
NIDN : 0928028101  
Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Aswandi Rauf  
NIM : T3117398  
Program Studi : Teknik Informatika (S1)  
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Prediksi Kunjungan Wisatawan Domestik Dan  
Mancanegara Menggunakan Metode Least Square

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 22%, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendekripsi Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujangkan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui  
Dekan,  
  
Irvan Abraham Salihi, M.Kom  
NIDN. 0928028101

Gorontalo, 25 Juni 2024  
Tim Verifikasi,  
  
Zulfrianto M. Lamasigi, M.Kom  
NIDN. 0914089101

Terlampir :  
Hasil Pengecekan Turnitin

Dipindai dengan CamScanner

## **RIWAYAT HIDUP MAHASISWA**

Nama : Aswandi Rauf  
Nim : T3117398  
Tempat, Tanggal Lahir : Luwuk, 20 – 12 – 1985  
Agama : Islam  
Email : [andirauf1985@gmail.com](mailto:andirauf1985@gmail.com)



### **Riwayat Pendidikan :**

1. Tahun 1996, menyelesaikan pendidikan di sekolah Dasar Negeri Inpres Soho Luwuk Kab,Banggai
2. Tahun 1999, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Swasta Cokroaminoto Luwuk Kab, Banggai
3. Tahun 2002, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah SMK Negeri 3 Kota Gorontalo
4. Tahun 2017, Telah diterima jadi Mahasiswa Perguruan Tinggi di Universitas Ichsan Gorontalo.

sdfdfdsgfz