

**ANALISIS PERAMALAN PENGIRIMAN KARGO
ANGKUTAN UDARA PERINTIS KORWIL MASAMBA
RUTE ANDI JEMMA-SEKO**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH:

ANNA JULIA SIHOMBING

2102001

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

2024

**ANALISIS PERAMALAN PENGIRIMAN KARGO
ANGKUTAN UDARA PERINTIS KORWIL MASAMBA
RUTE ANDI JEMMA-SEKO**

TUGAS AKHIR

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



DISUSUN OLEH:

ANNA JULIA SIHOMBING

2102001

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PERAMALAN PENGIRIMAN KARGO ANGKUTAN UDARA
PERINTIS KORWIL MASAMBA RUTE ANDI JEMMA-SEKO

Disusun Oleh:


ANNA JULIA SIHOMBING

2102001

Disetujui untuk diajukan pada
Sidang Tugas Akhir
Program Studi D-III Manajemen Logistik

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



Dynes Rizky Navianti, S.Si., M.Si.

NIP. 19900708 201902 2 001

Tanggal: 8 Juli 2024

Dosen Pembimbing II



Nengah Widiangga Gautama, S.T., M.T.

NIP. 19781209 200912 1 002

Tanggal: 8 Juli 2024

Ditetapkan di: Tabanan

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PERAMALAN PENGIRIMAN KARGO ANGKUTAN UDARA
PERINTIS KORWIL MASAMBA RUTE ANDI JEMMA-SEKO

Telah di persiapkan dan disusun oleh:

ANNA JULIA SIHOMBING
2102001

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL: 23 JULI 2024
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

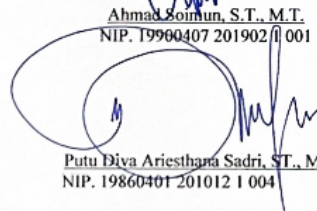
Tim Penguji



Ahmad Soimun, S.T., M.T.
NIP. 19900407 201902 1 001



Dynes Rizky Navianti, S.Si., M.Si.
NIP. 19900708 201902 2 001

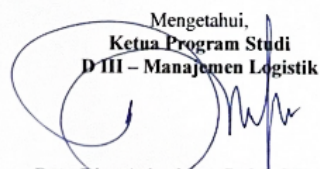


Putu Diva Ariesthana Sadri, S.T., M.Sc.
NIP. 19860401 201012 1 004



Nengah Widiangga Gautama, S.T., M.T.
NIP. 19781209 200912 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
D-III – Manajemen Logistik



Putu Diva Ariesthana Sadri, S.T., M.Sc.
NIP. 19860401 201012 1 004

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Anna Julia Sihombing, nomor mahasiswa 2102001, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Analisis Peramalan Pengiriman Kargo Angkutan Udara Perintis Korwil Masamba Rute Andi Jemma-Seko” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil dari penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat akademik di suatu Unit Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 24 Juli 2024

Penulis,



Anna Julia Sihombing
2102001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Peramalan Pengiriman Kargo Angkutan Udara Perintis Korwil Masamba Rute Andi Jemma-Seko”** ini. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III Manajemen Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali serta dimaksudkan untuk menambah wawasan dan pengetahuan penulis mengenai bidang logistik khususnya pengangkutan kargo melalui jalur udara. Laporan ini merupakan bentuk kegiatan Mahasiswa/i dalam mengasah kemampuan dan keterampilan diri dalam implementasi teori pada praktiknya di lokasi magang.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentu tidak terlepas dari dukungan dan doa berbagai pihak yang telah membantu, penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar besarnya kepada:

1. Kedua Orangtua saya yang sudah mendukung saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. I Made Suraharta, S.T., S.SiT., M.T., IPM. sebagai Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali
3. Bapak Putu Eka Cahyadi, S.T, M.E. selaku Direktur Direktorat Angkutan Udara
4. Bapak Putu Diva Ariesthana Sadri, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi D-III Manajemen Logistik
5. Ibu Dynes Rizky Navianti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu demi terselesaikannya Tugas Akhir ini
6. Bapak Nengah Widiangga Gautama, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu demi terselesaikannya Tugas Akhir ini

7. Bapak Indra Praja, S.AP, M.A. Selaku Kepala Sub Bagian Tata Usaha Direktorat Angkutan Udara yang telah menerima kami untuk melaksanakan magang di Direktorat Angkutan Udara.
8. Bapak Abdul Haris, S.E, M.MTr. Selaku Kepala Sub Direktorat Angkutan Udara Niaga Tidak Berjadwal Dan Bukan Niaga Dalam Negeri yang senantiasa membimbing dan memberikan pengetahuan baru.
9. Bapak Nurochim S Pribadi, S.E, M.H. Selaku Kepala Seksi Sub Direktorat Angkutan Udara Niaga Tidak Berjadwal Dan Bukan Niaga Dalam Negeri yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menjalani pendidikan.
10. Bapak Faiz Agung Perdana, S.E, M.Sc. Selaku Inspektur Angkutan Udara Ahli Muda yang selalu membimbing dalam pelaksanaan magang.
11. Kakak Alia Zahra Syarifah M Selaku Pengelola Urusan Angkutan Udara Niaga Tidak Berjadwal Dan Bukan Niaga Dalam Negeri yang senantiasa membantu dalam pelaksanaan magang serta penyusunan Tugas Akhir dan telah memberikan data-data yang dibutuhkan pada penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna dan memerlukan perbaikan. Sehingga kritik serta masukan sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Tabanan, 24 Juli 2024

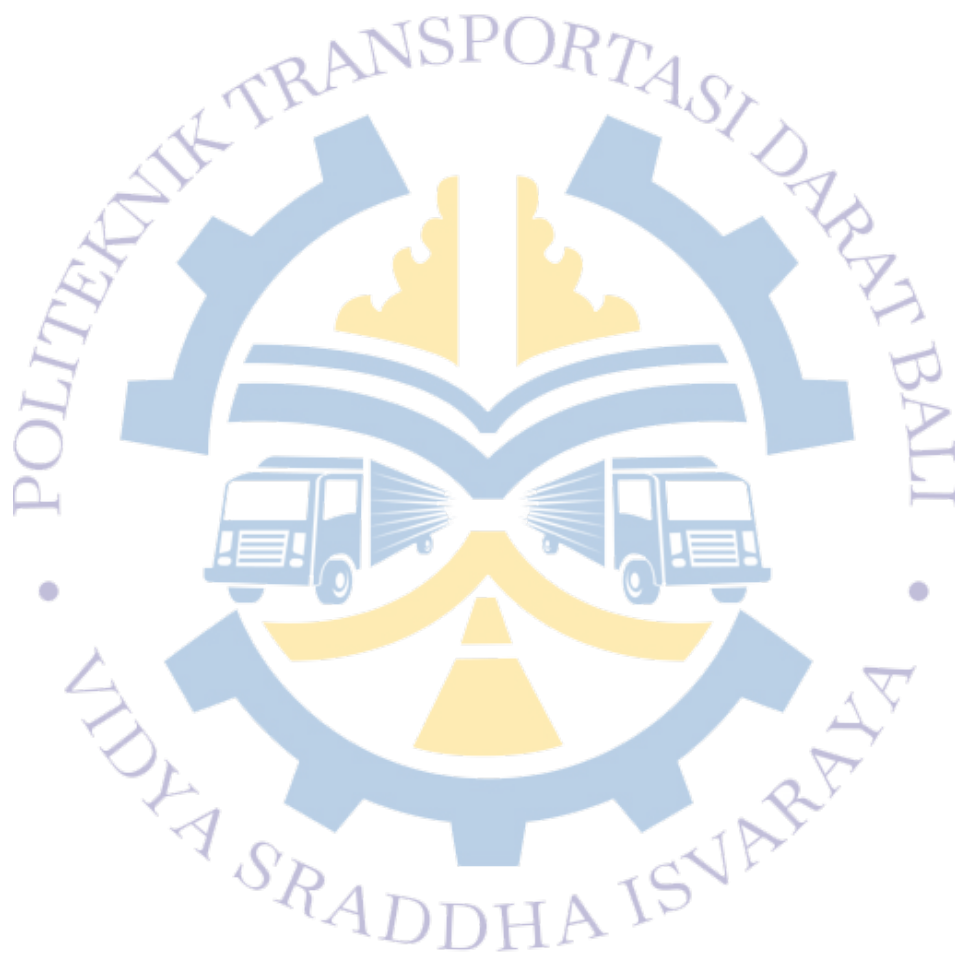


Anna Julia Sihombing
2102001

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	6
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	9
3.1 Tinjauan Pustaka.....	9
3.2 Penelitian Terdahulu.....	17
BAB IV METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Metode Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4.3 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 <i>Timeline</i> Kegiatan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Data Jumlah Kargo Perintis.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Peramalan dengan Metode <i>Double Moving Average</i>	Error! Bookmark not defined.
5.3 Peramalan dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	Error! Bookmark not defined.
5.4 Perbandingan Hasil Peramalan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB VI PENUTUP**Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN.....**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Pesawat Perintis	10
Tabel 3.2 Rute Perintis	11
Tabel 3.3 Kategori MAPE.....	17
Tabel 3.4 Tabel Penelitian Terdahulu	17
Tabel 4.1 Timeline Kegiatan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Data Aktual Kargo Perintis	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Hasil perhitungan Peramalan <i>Double Moving Average</i> Kargo Perintis Andi Jemma-Seko.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan Metode <i>Double Moving Average</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Peramalan <i>Double Exponential Smoothing</i> Kargo Perintis Andi Jemma-Seko	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan Dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.6 Perbandingan Hasil Peramalan dan Kesalahan Peramalan pada Tiap Metode Peramalan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.7 Perbandingan Aktual dengan Hasil Peramalan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.8 Tabel Minimal Frekuensi Penerbangan Dan Total Minimal Kargo	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.9 Tabel Perbandingan Total Minimal Kargo dan Hasil Peramalan ..	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Lokasi DAU	6
Gambar 2 Kantor DAU	6
Gambar 3 Pesawat <i>Caravan</i> 208.....	10
Gambar 4 Bandara Andi Jemma	12
Gambar 5 Bandara Seko.....	12
Gambar 6 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7 Jumlah Kargo Angkutan Udara Perintis di Rute Andi Jemma-Seko Pada Januari 2023 Hingga Februari 2024	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8 <i>Solver Set Objective</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9 <i>Solver Variable</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10 <i>Solver Constraints</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11 Grafik Korelasi Antara Data Aktual Dengan Hasil Peramalan Dua Metode.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Data Sekunder di AUNTBBN..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2 Lembar Wawancara.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 3 Lembar Asistensi Bimbingan**Error! Bookmark not defined.**



INTISARI
ANALISIS PERAMALAN PENGIRIMAN KARGO ANGKUTAN UDARA
PERINTIS KORWIL MASAMBA RUTE ANDI JEMMA-SEKO

Oleh
ANNA JULIA SIHOMBING
2102001

Proses pengangkutan kargo melalui angkutan udara memerlukan perhatian lebih terkait dengan keterbatasan kapasitas yang diangkut. Adanya peramalan diharapkan mampu memprediksi jumlah kargo angkutan udara di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko dengan tepat pada periode Maret 2024 hingga Juli 2024. Peramalan yang akurat dapat membantu pemerintah dalam merancang teknis pengiriman kargo angkutan udara periode Maret 2024 hingga Juli 2024. Hasil peramalan ini menjadi bahan evaluasi apabila jumlah kargo yang diangkut mengalami penurunan dan menjadi acuan dalam penentuan target frekuensi apabila mengalami kenaikan agar tidak melebihi kapasitas angkut seharusnya.

Metode yang digunakan yaitu *Double Moving Average and Double Exponential Smoothing* dengan bantuan *Microsoft Excel*. Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa metode dengan kesalahan nilai peramalan terkecil adalah metode *Double Exponential Smoothing*. Hasil peramalan jumlah kargo angkutan udara perintis Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko pada periode Maret 2024 hingga Juli 2024 secara berurutan adalah 11.671 kg, 11.289 kg, 10.908 kg, 10.527 kg, dan 10.145 kg. Kesalahan nilai peramalan berdasarkan nilai MAD sebesar 3.729, MSE sebesar 22.749.300, dan MAPE sebesar 22%.

Kata Kunci : *Double Moving Average*, kargo, *Double Exponential Smoothing*, angkutan udara perintis, Andi Jemma, Seko.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE FORECAST OF THE SHIPMENT OF AIR FREIGHT CARGO PIONEER KORWIL MASAMBA ANDI JEMMA-SEKO ROUTE

By

ANNA JULIA SIHOMBING

2102001

The process of transporting cargo by air requires more attention related to the limited capacity being transported. The existence of forecasting is expected to accurately predict number of air transport cargo in Masamba Korwil on the Andi Jemma-Seko route in the period of March 2024 to July 2024. Accurate forecasting can help the government in designing the technical delivery of pioneer air freight cargo in the next period. The consequences of this forecast are evaluated if the number of cargo transported decreases and becomes a reference in determining the frequency target if it increases. so as not to exceed the transport capacity it should be.

The strategies utilized in this study are Double Moving Average and Double Exponential Smoothing. Forecasting calculations are finished with the assistance of Microsoft Excel. From these computations, it tends to be inferred that the most appropriate method with the smallest forecast error value is the Double Exponential Smoothing method. The consequences of forecasting the number of pioneer air transport cargo of Korwil Masamba on the Andi Jemma-Seko route in the period March 2024 to July 2024 are 11,671 kg, 11,289 kg, 10,908 kg, 10,527 kg, and 10,145 kg, respectively. The forecast error values were MAD 3,729, MSE 22,749,300, and MAPE 22%.

Keywords : *Double Moving Average, cargo, Double Exponential Smoothing, pioneer air transportation, Andi Jemma, Seko.*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia mempunyai ciri khas yang menjadikannya dijuluki sebagai negeri 1.000 pulau. Dengan jumlah pulau dan wilayah yang begitu banyak, tentunya masih terdapat daerah-daerah yang masih belum ideal dalam menampung kebutuhan pokoknya, yang biasa disebut Wilayah 3TP. Wilayah 3TP merupakan daerah yang bercirikan daerah terpencil, pinggir, belum matang dan garis yang sulit dijangkau (Lutviani et al., 2021). Kesulitan yang dihadapi yaitu keterbatasan moda, waktu tempuh yang lama dan jadwal yang tidak berkesinambungan. Kesulitan tersebut, menyebabkan tidak ratanya ketersediaan stok kebutuhan pokok di wilayah 3TP sehingga terjadi kesenjangan harga barang pokok di wilayah 3TP.

Masamba merupakan Kecamatan di Sulawesi Utara dan menjadi salah satu Korwil perintis di Indonesia. Kondisi topografi Masamba sebagian datar dan sebagian berbukit-bukit. Terdapat sebuah bandara yang terletak di pusat kota Masamba yaitu Bandar Udara Andi Jemma yang terhubung dengan wilayah terpencil Kecamatan Seko. Kecamatan Seko berada di wilayah pedalaman Luwu Utara dengan luas wilayah 2.109,19 km² letaknya diantara pegunungan *Quarles* dan *Verbeek*. Keadaan akses jalan di Kecamatan Seko sangat ekstrim dan penuh tantangan, sehingga ojek menjadi satu transportasi yang diandalkan dalam perpindahan tempat di wilayah tersebut dengan tarif yang cukup tinggi. Kesulitan tersebut, membuat perpindahan orang, barang ataupun pelayanan yang dibutuhkan terhambat. Dalam meningkatkan konektivitas dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Kecamatan Seko, Pemerintah menghadirkan angkutan udara perintis sebagai bentuk pelayanan terhadap kelancaran angkutan penumpang dan aliran barang.

Kementerian Perhubungan (Kemenhub) memastikan bahwa eksistensi penerbangan perintis kargo dapat menekan perbedaan harga atau disparitas dan inflasi kebutuhan pokok di berbagai wilayah 3TP di Indonesia (KP 186 Dan KP 187 Perintis TA 2024), Disparitas harga adalah adanya keterkaitan antara jarak

dengan biaya yang dikeluarkan dalam pengiriman sehingga menyebabkan perbedaan harga di tiap daerahnya (Iqbal Nur et al., 2020). Dilansir dari Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri (Ditjen PDN) data per 31 Januari 2023, pada Kabupaten Luwu Utara terjadi depresiasi harga minyak goreng sebesar 46,15%, dari Rp 65.000/liter menjadi Rp 35.000/liter. Selain penurunan harga minyak goreng, terjadi pula penurunan harga bawang putih sebesar 46,15%, dari Rp. 65.000 per kg menjadi Rp. 35.000 per kg. Oleh karena itu, kegiatan angkutan udara barang menjadi ujung tombak untuk dapat mencegah perbedaan biaya di wilayah 3TP, khususnya Masamba. Fenomena ini merupakan program Kementerian Perdagangan yang dibantu oleh Kementerian Perhubungan di bidang transportasi udara. Transportasi udara memiliki batasan-batasan sesuai pedoman yang berlaku, sehingga diharapkan dapat memperkirakan berapa banyak barang yang akan dipindahkan pada periode berikutnya. Peramalan adalah upaya untuk memprediksi suatu peristiwa yang terjadi di masa depan berdasar dari data historis dengan metode yang tepat (Jamil, 2016).

Dalam mewujudkan tujuan dalam membuat keputusan yang lebih baik, diperlukan estimasi yang akurat dapat membantu pemerintah dalam merancang teknis pengiriman kargo angkutan udara perintis periode berikutnya. Pendekatan penghalusan dapat digunakan dalam perhitungan estimasi data sesungguhnya dengan berbagai pilihan perhitungan. Apabila pola data yang diamati tidak termasuk ke dalam tren atau musiman maka pendekatan *Single Moving Average* menjadi metode yang paling tepat. *Single Moving Average* memiliki kelemahan dalam menangani pola data tren atau musiman. Kelemahan *Single Moving Average* dapat diselesaikan dengan menggunakan metode rerata bergerak dua langkah atau *Double Moving Average*. Pendekatan peramalan yang menggunakan pembobotan data historis yaitu metode pemulusan eksponensial, apabila data berpola stasioner maka teknik *Exponential Smoothing* tunggal cukup ideal namun apabila data berpola kecenderungan atau musiman pendekatan *Exponential Smoothing* ganda sangat ideal (Dinanti & Suryati, 2023).

Penelitian sebelumnya (Layakana & Iskandar, 2020) yang menerapkan metode DMA dan DES pada estimasi jumlah produksi *Crude Palm Oil* (CPO) ditemukan bahwa metode Pemulusan Eksponensial Ganda ($\alpha = 0,52$) menghasilkan prediksi yang memiliki nilai MSE dan MAPE terendah dalam estimasi total produksi CPO. Selain itu, penelitian juga dilakukan oleh (Hudiyanti et al., 2019) terkait pengujian terhadap DMA dan DES untuk mengantisipasi banyak wisatawan asing di Ngurah Rai *Airport* diperoleh bahwa DES dengan $\alpha = 0.4$ merupakan pendekatan terbaik. Metode estimasi DMA dan DES diketahui lebih fleksibel terhadap perubahan dalam tren dan pola data dibandingkan dengan metode tunggal/*single*. Metode tersebut selanjutnya menghasilkan nilai eror prediksi yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) untuk memprediksi seberapa besar kesalahan peramalan yang dilakukan berdasarkan nilai pembobotan yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian diatas, DMA dan DES merupakan dua teknik estimasi yang akurat untuk data berpola tren (Dinanti & Suryati, 2023). Oleh karena itu, penulis akan menganalisis perbandingan hasil dari pendekatan *Double Moving Average* (DMA) dan *Double Exponential Smoothing* (DES) dalam meramalkan kargo angkutan udara dengan dengan judul “**Analisis Peramalan Pengiriman Kargo Angkutan Udara Perintis Korwil Masamba Rute Andi Jemma-Seko**”. Peramalan ini diharapkan mampu memprediksi jumlah kargo yang tepat pada periode Maret 2024 hingga Juli 2024. Kementerian Perhubungan berperan dalam pengangkutan kargo di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko, sehingga peramalan ini dapat menjadi bahan evaluasi apabila jumlah kargo yang diangkut mengalami penurunan dan menjadi acuan dalam penentuan target frekuensi apabila mengalami kenaikan agar tidak melebihi kapasitas angkut seharusnya.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan landasan diatas, adapun rincian permasalahan pada penelitian ini dinyatakan sebagai berikut.

1. Berapakah peramalan jumlah kargo perintis yang akan dikirim di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dan *Double Moving Average* (DMA)?
2. Berapa nilai kesalahan peramalan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) berdasarkan hasil estimasi dengan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dan *Double Moving Average* (DMA)?
3. Metode peramalan apakah yang akurat untuk memperkirakan jumlah kargo perintis yang akan dikirim di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis terkait analisis ini yaitu.

1. Menentukan jumlah kargo perintis yang akan dikirim di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko dengan metode DMA dan DES.
2. Mengetahui kesalahan nilai estimasi jumlah kargo perintis yang akan dikirim di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko.
3. Menerapkan metode peramalan yang paling tepat mengenai prediksi jumlah kargo perintis yang akan dikirim di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari analisis ini yaitu:

1. Direktorat Angkutan Udara

- a. Sebagai sarana membangun relasi dengan Politeknik Transportasi Darat Bali.
- b. Sebagai sarana pendukung pengambilan keputusan terhadap pengiriman kargo perintis Korwil Masamba rute Andi Jemma ke Seko periode berikutnya.

2. Bagi Peneliti

- a. Diharapkan hasil penelitian ini berguna untuk memperluas pemahaman dan pengetahuan sesuai dengan mata kuliah program studi logistik selama perkuliahan.
- b. Sebagai tuntutan mendapatkan gelar A.Md pada program studi Diploma III Manajemen Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali.

4. Bagi Pembaca

- a. Diharapkan analisis ini dapat memperluas pemahaman dan informasi serta menjadi bahan referensi yang dapat dimanfaatkan untuk penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

Penulisan ini mampu terlaksana dengan baik berdasarkan permasalahan yang diteliti, dengan begitu penulis membuat batasan dalam analisis ini seperti berikut:

1. Rute pengiriman kargo perintis dalam penelitian ini yaitu Andi Jemma-Seko.
2. Penelitian ini berdasarkan dari data *time series* per bulan pada jumlah kargo perintis yang dikirim di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko pada Januari 2023 sampai dengan Februari 2024.
3. Metode peramalan yang digunakan adalah DMA dan DES.
4. Peramalan dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*.

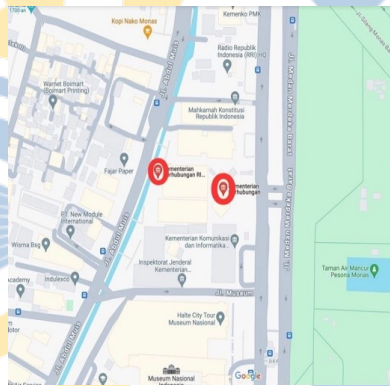
BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

2.1.1 Direktorat Angkutan Udara

Penelitian ini dilaksanakan di Direktorat Angkutan Udara yang merupakan instansi pemerintah yang dibawah langsung oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara berlokasi di Gedung Karya lantai 21 yang beralamatkan di Jalan Medan Merdeka Barat Nomor 8, Gambir, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia tertera pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.



(Sumber : Google Maps)

Gambar 1 Lokasi DAU



(Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 2 Kantor DAU

Tugas pokok dan fungsi Direktorat Angkutan Udara (DAU) yaitu melaksanakan perumusan dan perencanaan strategi, kesiapan standar, pedoman, dan kriteria. Selain itu, Direktorat Angkutan Udara juga melakukan pemberian bimtek dan supervisi, menyiapkan pelaksanaan urusan manajerial, keuangan, SDM, IT dan pelaporan di seluruh sub direktorat di bawah naungan DAU. Direktorat ini, memiliki lima Sub Direktorat yaitu Sub Direktorat Sistem Informasi Dan Layanan Angkutan Udara (SILAU), Sub Direktorat Angkutan Udara Niaga Berjadwal, Sub Direktorat AUNTBBN, Sub Direktorat Kerja Sama Angkutan Udara, dan Sub Direktorat Pembinaan Pengusahaan dan Tarif Angkutan Udara.

2.1.2 Sub Direktorat Angkutan Udara Niaga Tidak Berjadwal Dan Bukan Niaga (AUNTBBN)

Sub Direktorat AUNTBBN terbagi menjadi dua seksi. Pertama, yaitu seksi Angkutan Udara Niaga Tidak Berjadwal dan Bukan Niaga Dalam Negeri (AUNTBBN-DN) dan kedua yaitu seksi Angkutan Udara Niaga Tidak Berjadwal dan Bukan Niaga Luar Negeri (AUNTBBN-LN). Seksi AUNTBBN-LN adalah salah satu tim bagian dari Sub Direktorat AUNTBBN yang di dalamnya mengatur tentang angkutan udara niaga yang mengangkut penumpang umum dengan memungut pembayaran dengan rute dan jadwal yang tidak terjadwal atau rute dan jadwal berdasarkan kontrak serta mengurus perizinan pesawat yang digunakan pada pelayanan pribadi atau bukan niaga dalam rute dari Indonesia ke luar negeri atau sebaliknya menggunakan pesawat registrasi Indonesia maupun registrasi luar negeri.

Dilansir dari Perundangan Nomor 1 Tahun 2009 mengenai Penerbangan, bahwa pelaksanaan kegiatan AUNTBBN dilakukan dengan persetujuan antara pemakai jasa angkutan dengan penyelenggara jasa *air transportation* /kontrak yang ditunjuk; masa berlaku kontrak; rute penerbangan; jenis pesawat; tanggung jawab para pihak; rencana pelaksanaan penerbangan; dan jenis muatan (PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA, 2009). Kegiatan AUNTBBN-DN dilaksanakan dengan mempertimbangkan Persetujuan Terbang (*flight approval*) dari Direktur Jenderal. AUNTBBN-DN juga melayani angkutan udara perintis seperti angkutan udara

penumpang perintis, angkutan udara kargo perintis, angkutan udara kargo yang disubsidi, angkutan BBM penumpang bersubsidi, dan subsidi angkutan udara BBM kargo.

2.2 Kondisi Objek

Objek penelitian dalam penelitian tugas akhir ini adalah kargo yang diangkut oleh angkutan udara perintis di Korwil Masamba rute Andi Jemma-Seko. Lebih detailnya data yang digunakan pada analisis ini adalah informasi terkait jumlah kargo angkutan udara perintis Korwil Masamba Andi Jemma-Seko periode Januari 2023 hingga Februari 2024.



BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Tinjauan Pustaka

3.1.1 Angkutan Udara Perintis

Kegiatan ini adalah kegiatan transportasi udara bisnis domestik dengan trayek perjalanan penerbangan di wilayah 3TP atau daerah yang terdapat moda transportasi lain namun belum terlayani dan menguntungkan (Perhubungan & Indonesia, 2017). Angkutan udara perintis terbagi atas lima jenis kegiatan yang mencakup subsidi angkutan udara perintis penumpang, subsidi angkutan udara perintis kargo, subsidi angkutan udara kargo, subsidi angkutan BBM penumpang, dan subsidi angkutan udara BBM kargo.

Angkutan udara kargo perintis pertama kali beroperasi Tahun 2017 menggunakan pesawat tipe *Caravan 208* menuju Papua yang mengirimkan barang pokok seperti sembako, minyak goreng, mi dan beras. Penerbangan ini berjalan lancar dan sukses, sehingga sampai saat ini masih terus dikembangkan untuk menjangkau wilayah 3TP lainnya agar sesuai dengan realisasi Menteri Perhubungan Budi Karya Sumadi yaitu mengurangi disparitas harga dan mendorong kelancaran pendistribusian logistik di wilayah 3TP melalui jembatan udara. Dalam pelaksanaan jembatan udara, tentunya terdapat beberapa jenis pesawat yang digunakan. Jenis pesawat dan informasi umum mengenai armada yang digunakan dalam pelayanan publik angkutan udara perintis kargo.

Tabel 3.1 Tabel Pesawat Perintis

No	Informasi Umum	<i>Cessna Caravan 208</i>	<i>ATR 42</i>	<i>ATR72</i>	<i>Pilatus PC-6 Turbo Porter</i>	<i>DHC-6 Twin Otter Series 400 dan 600</i>	<i>Let 410</i>
1.	MTOW (Kg)	3.994	16.700	22.800	2.800	5.670	6600
2.	Payload (Kg)	1.924	4.640	7.200	1.080	1.842	1.880
3.	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/Jam Terbang)	158	560	762	119	320	280
4.	Jam terbang rata-rata pertahun	110 FH/bulan	90-110/bulan	125 FH/bulan	-	120 FH/bulan	-

(Sumber : NODIN DKPPU 2022)

- Adapun jenis pesawat yang digunakan untuk pelayanan angkutan udara perintis kargo Korwil Masamba khususnya rute Andi Jemma ke Seko yaitu menggunakan *Cessna Caravan 208* seperti pada **Gambar 3**.



(Sumber: Detik.com)

Gambar 3 Pesawat *Caravan 208*

3.1.2 Rute Perintis

Rute penerbangan yang termasuk kedalam di wilayah 3TP disebut juga sebagai rute pesawat perintis. Berdasarkan Keputusan Pemerintah Direktur Jenderal Perhubungan Nomor 187 Tahun 2023 tentang Penyelenggaraan dan Rute Angkutan Udara Perintis Kargo Subsidi Angkutan Udara Kargo serta Penyelenggaraan Angkutan BBM Pesawat Udara untuk Kegiatan Angkutan Udara Perintis Kargo, sebagai Pelaksanaan Program Jembatan Udara Tahun Anggaran 2024, jumlah rute perintis Masamba tahun 2024 disajikan sebagai berikut.

Tabel 3.2 Rute Perintis

Penyelenggaraan dan Rute (PP)					Target		
					Minimal Frekuensi Per minggu	Kargo Diangkut per Penerbangan (Kg)	Minimal Kargo Diangkut Per minggu (Kg)
1	Korwil Masamba	1	Andi Jemma (Luwu Utara)	Rampi (Luwu Utara)	3	700	2100
		2	Andi Jemma (Luwu Utara)	Seko (Luwu Utara)	3	700	2100

(KP 186 Dan KP 187 Perintis TA 2024.Pdf, n.d.)

Korwil Masamba memiliki dua rute yaitu Andi Jemma ke Rampi dan Andi Jemma ke Seko dengan frekuensi penerbangan sebanyak tiga kali dan kargo sebesar 2.100 kg dalam seminggu. Penerbangan perdana angkutan udara perintis kargo di kedua rute ini yaitu pada 8 Januari 2020. Berikut adalah gambaran Bandar Udara Andi Jemma dan Bandar Udara Seko seperti pada gambar dibawah ini.



(Sumber: *Bisnis.com*)

Gambar 4 Bandara Andi Jemma



(Sumber: *Majalahbandara*)

Gambar 5 Bandara Seko

3.1.3 Kargo

Kargo adalah segala barang baik tumbuhan, hewan, barang bawaan lainnya yang diangkut oleh pesawat udara (Perhubungan & Indonesia, 2017). Adapun klasifikasi barang yang diangkut oleh angkutan udara perintis kargo dalam program penyelenggaraan pelayanan publik wilayah 3TP yaitu barang keperluan pokok. Daftar barang tersebut diangkut menggunakan angkutan udara perintis kargo berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 53 Tahun 2020 yaitu; *Mineral Water*; *Snack*; Makanan yang berkaleng; Mentega; Mi; Minuman ringan; Bawang putih; Sayuran; Garam; Susu; Teh; Pinang; Sagu; Obat-obatan yang dijual bebas di apotek; Pakaian jadi; Pokok bayi dan dewasa; Pelembut pakaian; Sabun mandi/pasta gigi/sampo/sikat gigi/*lotion*; Alat tulis/peralatan sekolah; dan Genset untuk rumah tangga.

3.1.4 Peramalan

Peramalan atau *forecasting* adalah suatu usaha untuk memprediksi keadaan periode selanjutnya dengan pengujian berdasarkan data sebelumnya (Siregar & Handoko, 2021). Peramalan juga dapat diartikan sebagai tindakan untuk memperkirakan kebutuhan di masa depan dalam angka untuk memenuhi permintaan barang dan jasa (Ahmad, 2020). Pengertian peramalan dapat disimpulkan bahwa peramalan merupakan usaha atau tindakan peramalan dimasa kemudian berdasarkan kondisi *real* di masa lalu.

3.1.5 Metode peramalan

Metode peramalan sangat dibutuhkan untuk perhitungan yang akurat sehingga mendapatkan hasil yang tepat. Menurut (Sari, 2019) peramalan kuantitatif adalah metode peramalan yang pengolahan data berkaitan dengan angka. Dalam peramalan kuantitatif terdapat metode *time series* yang menghubungkan keterkaitan antar variabel dependen dan independen lalu akan dihubungkan dengan waktu, mingguan, bulanan dan tahunan (Ardesfira et al., 2023). Dalam metode *time series* yang dicari adalah waktu.

1. Metode *Double Moving Average*

Moving Average adalah teknik estimasi berdasarkan nilai rata-rata yang bergerak tahunan, bulanan, mingguan dan lain-lain. Data deret waktu yang mempunyai kecenderungan berpola tren dapat diramalkan menggunakan salah satu metode yaitu *double moving average* atau (Layakana & Iskandar, 2020). Dasar metode ini adalah menghitung gerak dengan rata-rata (*moving average*) *double* (Rachman, 2018). *Double moving average* dapat dilakukan dengan cara menghitung *single moving average* kemudian diperhalus kembali. Metode *single moving average* (SMA) adalah peramalan dengan menggunakan jumlah data pada periode sebelumnya terhadap jumlah periode tertentu (Kusuma et al., 2021). Peramalan ini membutuhkan data aktual pada periode sebelumnya untuk mencari nilai periode selanjutnya. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam menghitung dengan metode *Double Moving Average*.

$$SMA = S'_t = \frac{(X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1})}{n} \quad (3.1)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$DMA = S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-n+1}}{n} \quad (3.2)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$\alpha_t = 2S'_t - S''_t \quad (3.3)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$b_t = \frac{2}{n-1} (S'_t - S''_t) \quad (3.4)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$F_{t+m} = \alpha_{t-1} + b_{t-1} \quad (3.5)$$

Sumber : (Najib, 2022)

Dengan keterangan sebagai berikut:

- X_t : Nilai periode ke-t (bulanan)
- S'_t : Nilai bergerak rata-rata tunggal pada waktu t (bulan)
- S''_t : Nilai bergerak ganda rata rata pada waktu t (bulan)
- n : Banyaknya data
- α_t : Koefisien α ke t
- b_t : Koefisien b ke t
- F_{t+m} : Nilai ramalan periode ke depan
- m : Periode (bulan) ke depan yang akan diramalkan

2. Metode *Double Exponential Smoothing*

Metode pemulusan eksponensial *Holt*, pada penerapannya mirip dengan *Brown*, namun *holt* tidak menggunakan nilai pemulusan berganda secara langsung. Dengan mempertimbangkan banyak hal, *Holt* memuluskan nilai *trend* dengan berbagai batasan pengukuran (Almar, 2020). Metode DES merupakan metode terbaik dalam perhitungan perkiraan pada data berpola tren atau musiman (Dinanti & Suryati, 2023). Berikut adalah rumus yang digunakan dalam menghitung dengan metode DES berikut.

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S'_{t-1} + T_{t-1}) \quad (3.7)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$T = X_{t-1} - X_t \quad (3.8)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$b_t = \beta (S'_t - S'_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (3.9)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$F_{t+m} = S'_{t-1} + b_{t-1} \quad (3.10)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$F_{t+m} = S'_{t-1} + b_{t-1} \quad (3.11)$$

Sumber : (Najib, 2022)

$$F_{t+m} = b_{t-1} + F_{t+m-1} \quad (3.12)$$

Sumber : (Najib, 2022)

Dengan keterangan sebagai berikut:

- S'_t : Nilai *level*
- S'_{t-1} : Nilai *level* periode sebelumnya
- α : Parameter pembobotan *level* ($0 < \alpha < 1$)
- X_t : Data aktual pada periode ke- t
- T_{t-1} : Pembobotan nilai *trend* periode sebelumnya
- b_t : Pemulusan *trend* pada periode t
- b_{t-1} : Pemulusan T pada masa sebelumnya
- β : Parameter pembobotan *trend* ($0 < \beta < 1$)
- m : Periode (bulan) ke depan yang akan diramalkan
- F_{t+m} : Nilai peramalan periode ke depan

3. Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD adalah suatu *metric* statistik yang menghitung langsung rata-rata penyimpangan nilai aktual dengan nilai hasil peramalan secara mutlak. Semakin rendah nilai MAD maka semakin baik peramalan tersebut (Ngabidin et al., 2023). MAD dapat dihitung berdasarkan persamaan (3.13):

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} \quad (3.13)$$

Sumber : (Najib, 2022)

Keterangan sebagai berikut:

n = jumlah data

X_t = Nilai aktual

F_t = Nilai peramalan

4. Mean Square Error (MSE)

MSE ialah suatu perhitungan untuk menaksir rata-rata kesalahan yang dikuadratkan antara nilai *actual* dengan nilai peramalan. Semakin rendah nilai MSE maka semakin baik peramalan tersebut (Sanjaya & Pamungkas, 2022). MSE dapat dihitung berdasarkan persamaan (3.14):

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (3.14)$$

Sumber : (Najib, 2022)

Keterangan sebagai berikut:

n = jumlah data

X_t = Nilai aktual

F_t = Nilai peramalan

5. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

MAPE atau biasa disebut dengan persentase eror rata-rata yang absolut. Menurut (Simanjuntak & Susanti, Elva, 2020) MAPE adalah persentase kesalahan peramalan yang dihitung dengan mencari nilai rata-rata perbedaan mutlak antara nilai yang diperkirakan dan nilai *actual*. MAPE dapat dihitung berdasarkan persamaan (3.15):

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |aktual - peramalan| / aktual}{n} \quad (3.15)$$

Sumber : (Najib, 2022)

Adapun kategori nilai MAPE yang tertera sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kategori MAPE

MAPE (%)	Interpretasi
<10	Peramalan sangat baik/akurat
10-20	Peramalan baik
20-50	Peramalan layak
50-100	Peramalan buruk/tidak akurat

(Sumber : Ahmad,2020)

3.2 Penelitian Terdahulu

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggali informasi dari beberapa penelitian terdahulu yang memiliki topik atau judul yang berhubungan dengan judul atau topik yang penulis angkat. Penelitian terdahulu yang digunakan oleh penulis sebagai berikut.

Tabel 3.4 Tabel Penelitian Terdahulu

Penulis/ Komponen	Penulis		
	Kevin Togos Parningotan, (Universitasi Diponogoro, 2024)	Ahmad Najib. (Universitas Negeri Walisongo Semarang,2022)	Mutiara El Hikmah (Universitas Negeri Malang, 2023)
Judul penelitian	Perbandingan Metode <i>Holt Winter's Exponential Smoothing</i> Dan <i>Extreme Learning Machine</i> Untuk Peramalan Jumlah Kargo Yang Dimuat Pada Penerbangan Dalam Negeri Di Bandara Utama Soekarno Hatta	Penerapan Metode <i>Double Moving Average</i> dan <i>Double Exponential Smoothing</i> Pada Estimasi Jumlah Penjualan Batik Bakaran Kajenesia.	Perbandingan Metode <i>Double Moving Average</i> dan <i>Double Exponentiial Smoothing</i> Untuk Estimasi Produksi Gandum Dunia
Lokasi Penelitian	Bandara Utama Soekarno Hatta	Kajenesia, Kabupaten Pati.	Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNM.

Metode Penelitian	<i>Holt Winter's Exponential Smoothing</i> dan <i>Extreme Learning Machine</i>	Metode estimasi pada penelitian ini yaitu <i>Double Moving Average</i> dan <i>Double Exponential Smoothing</i> .	Menggunakan metode <i>Double Moving Average</i> dan <i>Double Exponential Smoothing</i> ,
Kesimpulan	Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan metode <i>Holt Winter's Exponential Smoothing</i> model <i>multiplicative</i> dapat lebih baik meramalkan untuk 12 periode ke depan dengan nilai MAPE 25,69%	Berdasarkan hasil perhitungan, metode terbaik dalam peramalan penjualan batik yaitu <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan nilai Tingkat kesalahan MAPE sebesar 16,8%.	Metode terbaik untuk peramalan jumlah produksi gandum dunia adalah metode <i>Double Moving Average</i> terdapat pada orde 2 yaitu 3,32%.

(Sumber: Diolah dari Berbagai Sumber, 2024)

