

Evaluasi Kebutuhan Avtur Berdasarkan Perbedaan Airline di Setiap Terminal Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) ZXY

Dapets Kaleb Karelauw^{1✉}, Sono²

^{1,2}Departemen Logistik Minyak dan Gas Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Indonesia

Info Articles

Sejarah Artikel:

Dikirim 25 September 2023

Direvisi 16 Oktober 2023

Disetujui 23 Oktober 2023

Keywords:

Forecasting; Avtur Distribution;

Avtur Needs.

Abstrak

Berdasarkan keputusan Bandara ZXY yang menyetujui beberapa airline yang menambah rute penerbangan baik itu domestik (Nasional) maupun internasional, dan jam operasi bandara ZXY yang berlangsung dari 05.00-22.00 WIB yang artinya waktu operasi bandara ZXY 18 jam. Tentunya hal ini Mengakibatkan DPPU ZXY harus sanggup menjawab kebutuhan avtur/JET A-1 kepada setiap airline yang beroperasi di bandara ZXY. Sesuai dengan hal itu apakah unit operasi DPPU ZXY mampu melayani kebutuhan avtur di setiap terminal dan stok kebutuhan avtur pada tahun 2023. Terdapat 2 metode aktual untuk meramalkan kebutuhan avtur pada tahun 2023 yakni metode double exponential smoothing dan trend analysis. Sesuai dengan hasil peramalan thrupt kebutuhan Avtur pada tahun 2023 terjadi kenaikan dengan persentase sebesar 3,86% dengan thrupt meningkat sebesar 1.891.906.349 Liter untuk terminal domestik sedangkan untuk terminal internasional terjadi kenaikan thrupt kebutuhan avtur dengan persentase sebesar 248,06% dengan thrupt meningkat sebesar 1.737.854.499 Liter. metode trend analysis sangat sesuai untuk meramalkan thrupt kebutuhan avtur dengan nilai MAPE sebesar 1,37637 untuk terminal domestik dan 4,49050 untuk terminal internasional.

Abstract

Based on the decision of ZXY Airport which approved several airlines that added flight routes both domestic (National) and international, and the operating hours of ZXY airport which took place from 05.00-22.00 WIB which means that the operating time of ZXY airport is 18 hours. Of course this results in DPPU ZXY having to be able to answer the needs of avtur/JET A-1 to each airline operating at ZXY airport. In accordance with this, whether the ZXY DPPU operating unit is able to serve avtur needs at each terminal and stock avtur needs in 2023. There are 2 actual methods for forecasting avtur needs in 2023, namely the double exponential smoothing method and trend analysis. In accordance with the results of forecasting avtur demand in 2023 there was an increase with a percentage of 3.86% with an increase of 1,891,906,349 Liters for domestic terminals while for international terminals there was an increase in avtur demand with a percentage of 248.06% with an increase of 1,737,854,499 Liters. trend analysis method is very suitable for forecasting avtur demand with a MAPE value of 1.37637 for domestic terminals and 4.49050 for international terminals.

PENDAHULUAN

Transportasi adalah suatu proses dimana barang berupa benda dan manusia dipindahkan dari titik asal ke titik tujuan (W Desga, 2017). Kehidupan manusia sangatlah membutuhkan transportasi sebab transportasi mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap keberhasilan pembangunan dan perekonomian pemerintahan. Salah satu contoh transportasi adalah transportasi udara. Transportasi udara merupakan moda transportasi yang memiliki keunggulan dalam waktu tempuh dan dapat mengatur frekuensi pengangkutan penumpang dan cargo. Avtur/JET A-1 merupakan bahan bakar minyak penerbangan yang biasa digunakan di maskapai penerbangan. Avtur/JET A-1 mempunyai titik beku yang sangat rendah di bawah -47°C , sehingga tidak dapat dengan mudah membeku atau tetap cair saat pesawat telah terbang di ketinggian tertentu di atas permukaan tanah (Pertamina Aviation, 2019). Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) berperan penting dalam penyediaan dan penjualan produk Avtur di setiap bandara yang berada di Indonesia (Pertamina Aviation, 2022).

Berdasarkan keputusan Bandara ZXY yang menyetujui beberapa airline yang menambah rute penerbangan baik itu domestik (Nasional) maupun internasional, dan jam operasi bandara ZXY yang berlangsung dari 05.00-22.00 WIB yang artinya waktu operasi bandara ZXY 18 jam (Juanda Airport, 2023). Hal ini tentu saja mengarah pada fakta bahwa DPPU ZXY harus dapat memenuhi permintaan Avtur/JET A-1 dari setiap maskapai yang berbasis di bandara ZXY. Oleh karena itu, yang menjadi pertanyaan adalah apakah DPPU ZXY akan mampu memenuhi permintaan Avtur di setiap terminal dan stok Avtur pada tahun 2023 atau akan terjadi peningkatan atau penurunan layanan kebutuhan Avtur di DPPU ZXY, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan avtur berdasarkan setiap terminal pada tahun 2023 telah sesuai dengan harapan pelanggan (Airline) dan juga untuk mengetahui perbedaan kebutuhan avtur antara terminal domestik dan internasional.

METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara Luring di PT Pertamina Patra Niaga Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) ZXY pada tanggal 06 Februari 2023 sampai dengan 06 Mei 2023, dengan memfokuskan pada operasional penyaluran/distribusi Avtur.

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif karena bersifat ilmiah, sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas. Jenis penelitian ini juga menggunakan metode field research (penelitian lapangan) untuk menyelidiki fenomena di lingkungan tempat penelitian dilakukan, yang juga berguna untuk mengumpulkan data dalam penelitian kuantitatif. Dalam penelitian ini menggunakan teknik penelitian yaitu, metode *Forecast* dengan dua metode pendekatan yaitu *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Analysis*. menggunakan aplikasi Minitab 20 untuk mengetahui prediksi throughput kebutuhan avtur untuk tahun 2023.

C. Sumber Data

Dalam penelitian ini, sumber data yang diperoleh dikategorikan menjadi dua Jenis yakni data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui interview, observasi dan dokumentasi. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur, artikel, dan review pada situs web yang memiliki reputasi baik dan terpercaya sesuai dengan tujuan pembahasan penelitian.

D. Teknik Pengumpulan Data

Studi Pustaka dilakukan untuk mempelajari lebih lanjut tentang teori prediksi dan penerapannya dalam perangkat lunak Minitab 20 dengan menggunakan data yang tersedia untuk membantu dalam analisis hasil, yang kemudian diharapkan dapat mengarah pada penelitian lebih lanjut. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini tersedia dalam bentuk jurnal dan buku teks.

Pengamatan dilakukan secara langsung pada suatu titik waktu tertentu, termasuk data penjualan satu tahun yang lalu. Penelusuran data laporan, baik dokumentasi tertulis maupun data dari komputer. Serta wawancara dengan narasumber.

E. Pengolahan Data

Pengolahan data dengan cara menghitung, menguji dan menyajikan data dengan menggunakan metode yang tepat. Dalam pengolahan data dimulai dengan identifikasi masalah, perumusan dan batasan masalah, menetapkan tujuan penelitian, proses pengumpulan data, pengelompokan data, pengolahan data dengan memakai 2 metode pendekatan *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Analysis*, melakukan analisis data, dan menarik hasil kesimpulan penelitian.

Analisis data dimulai pada uji pola data yang meliputi uji Time Series, uji normalitas, uji autokorelasi dan uji Box-Cox. Setelah pengujian pola data, data akan dianalisis dengan menggunakan metode berikut: Metode Double Exponential Smoothing dan Trend Analysis. Hasil dari analisis kedua metode tersebut selanjutnya dilakukan perbandingan hasil MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang terkecil dari kedua metode tersebut sehingga hasil MAPE yang terkecil diambil hasil forecast nya karena itu yang mendekati data aktual. Setelah itu dilakukan perhitungan persentase untuk mengetahui jumlah persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Thruput Penyaluran Kebutuhan Avtur Periode 2022

Data Thruput merupakan sebuah data yang menunjukkan jumlah avtur yang disalurkan kepada pihak konsumen. sehingga Untuk memastikan kelancaran penyaluran dan kebutuhan Avtur di kalangan konsumen (maskapai penerbangan), maka perlu dilakukan evaluasi terhadap penyaluran Avtur pada tahun sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi kebutuhan Avtur berdasarkan terminal, menentukan apakah kebutuhan Avtur pada tahun 2023 sesuai dengan harapan konsumen (maskapai penerbangan) dan mengidentifikasi perbedaan kebutuhan Avtur antara terminal domestik dan internasional.

Tabel 1 Data Thruput Kebutuhan Avtur Terminal Domestik tahun 2022

BULAN	LITER
Januari	12.587.896
Februari	11.176.273
Maret	14.535.706
April	15.600.090
Mei	20.093.493
Juni	18.180.826
Juli	18.195.042
Agustus	16.144.053
September	14.463.482
Oktober	13.504.291
November	13.321.090
Desember	14.352.278
TOTAL DOMESTIK	182.154.520

Tabel 2 Data Thruput Kebutuhan Avtur Terminal Internasional tahun 2022

BULAN	LITER
Januari	304.652
Februari	310.713
Maret	1.085.461
April	1.748.983
Mei	2.784.232
Juni	1.752.218
Juli	3.273.155
Agustus	6.760.476
September	7.736.614
Oktober	8.439.891
November	7.892.069
Desember	7.840.298
TOTAL INTER	49.928.762

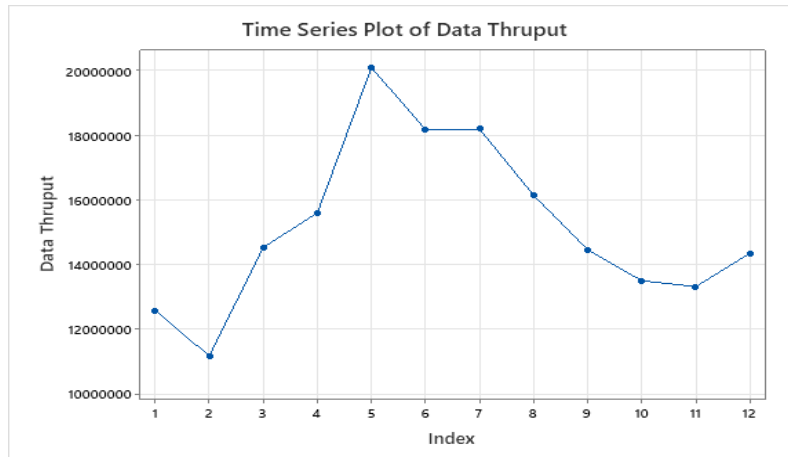
Berdasarkan data thruput tersebut, tentukan forecast/permalan kebutuhan avtur rata-rata untuk tahun 2023 dengan menggunakan data 1 (satu) tahun yang lalu, yang sesuai dengan teori; Peramalan membutuhkan pengambilan data dari periode sebelumnya dan menghubungkannya dengan periode yang akan datang dengan menggunakan model yang sistematis (Yulius, 2017). Hal ini tentu saja membutuhkan komparasi antara kondisi saat ini dengan kondisi yang diharapkan di masa depan untuk memprediksi dengan pasti kebutuhan avtur di masa depan. Peramalan/forecast kebutuhan Avtur di masa yang akan datang berdasarkan data pergerakan Avtur selama satu tahun terakhir dalam bentuk data bulanan.

B. Prediksi Kebutuhan Avtur

Prediksi adalah perkiraan suatu fenomena yang akan terjadi dalam hal jumlah, mutu, ruang dan waktu serta dapat memengaruhi keputusan akhir (A. N. & P. Y. Hakim, 2008). Berdasarkan data implementasi thruput avtur yang disajikan pada Tabel 1 dan 2, metode Double Exponential Smoothing dan Trend Analysis dapat digunakan untuk menghitung jumlah thruput avtur yang dibutuhkan pada tahun 2023. Hal ini dapat dipergunakan sebagai bahan evaluasi dan sebagai acuan untuk memprediksi kondisi kebutuhan bahan bakar penerbangan atau avtur di masa mendatang.

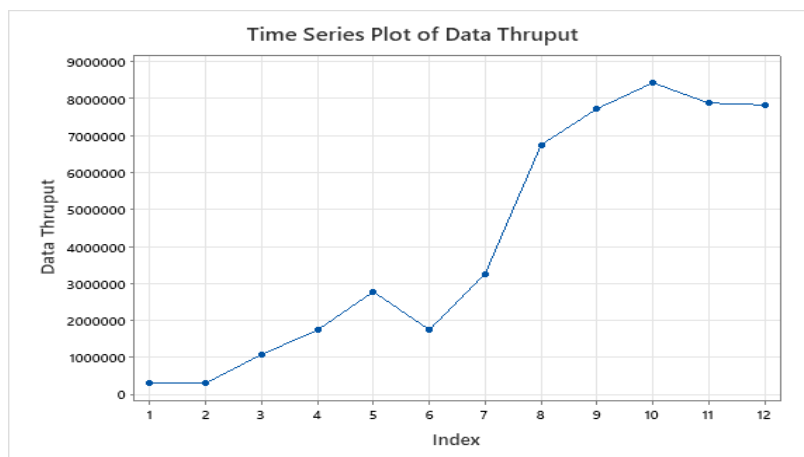
Pengujian Pola Data

Sebelum membuat peramalan, grafik harus dibaca terlebih dahulu untuk menentukan pola data yang akan digunakan (Pratama, 2018). Data yang digunakan dalam grafik mengacu pada data tahun lalu. Grafik yang dimaksud dapat dilihat di perangkat lunak Minitab 20 dalam grafik *Time Series Plot*. *Time series plot* dipakai untuk mengidentifikasi pola pada data sehingga dapat ditentukan apakah metode peramalan yang dipakai sudah sesuai dan akurat dengan pola yang ada pada data. Berikut adalah grafik *Time Series Plot* dari data kebutuhan Avtur dari tahun yang lalu:



Gambar 1 Time Series Data Thruput Terminal Domestik 2022

Setelah dilakukan analisis *time series plot*, dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa thruput kebutuhan avtur di DPPU ZXY mengalami peningkatan dan pada beberapa bulan juga mengalami penurunan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data kebutuhan avtur menunjukkan *Trend*. Berdasarkan hal tersebut, metode *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Analysis* digunakan. Antara kedua metode ini, metode dengan persentase kesalahan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) dan kesalahan *Mean Aquared Error* (MSE) terendah akan dipilih untuk mendapatkan hasil peramalan yang paling tepat.



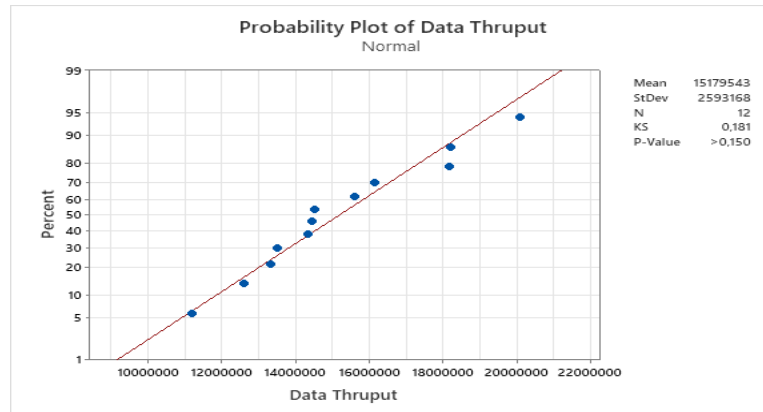
Gambar 2 Time Series Data Thruput Terminal Internasional 2022

Hasil grafik *time series plot* pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa thruput kebutuhan avtur di DPPU ZXY mengalami peningkatan dan penurunan dalam beberapa bulan, maka dapat disimpulkan bahwa data thruput kebutuhan avtur menunjukkan trend. Oleh karena itu, metode yang digunakan adalah *Trend Analysis* dan *Double Exponential Smoothing*. Di antara kedua metode ini, metode yang memiliki nilai *mean absolute percent error* (MAPE) dan *mean squared error* (MSE) terendah untuk mendapatkan peramalan yang paling tepat.

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data berdistribusi normal sebagai dasar pengambilan keputusan dengan uji normalitas Kolmogorov-Sminov, yang dapat ditunjukan dengan sebaran data pada arah diagonal pada diagram P normal, dengan ketentuan pengujian sebagai berikut:

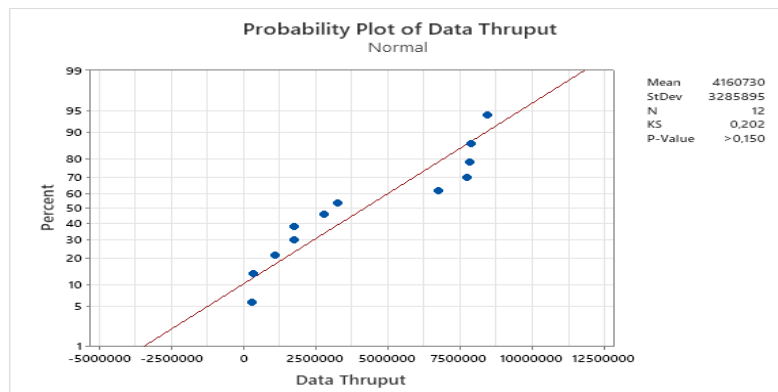
Jika nilai $P\text{-value} \geq \alpha$, maka data berdistribusi normal.

Jika nilai $P\text{-value} < \alpha$ maka data tidak berdistribusi normal.



Gambar 3 Hasil Uji Normalitas Terminal Domestik

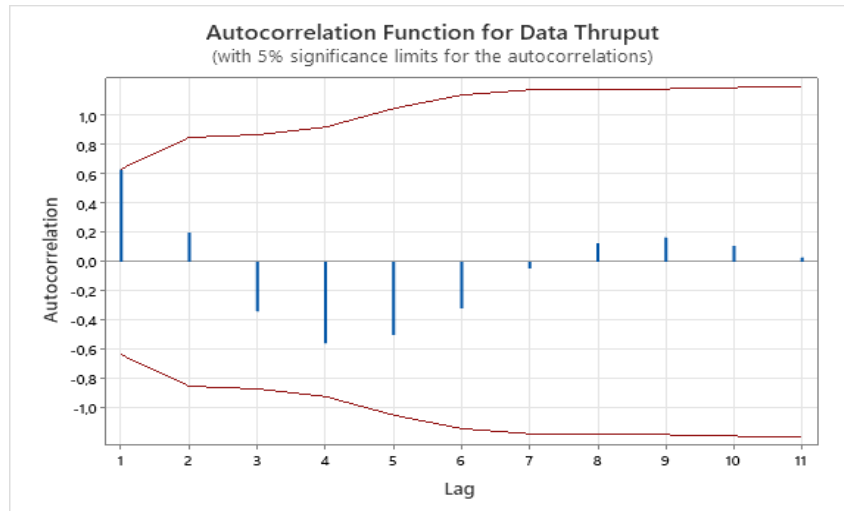
Hasil uji normalitas pada Gambar 3 yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Minitab 20, terlihat bahwa sebaran data mengikuti sumber diagonal pada grafik, oleh karena itu dapat diketahui bahwa data tersebut berdistribusi normal dan layak digunakan untuk memprediksi variabel bebas, begitu pula sebaliknya. Selain itu, nilai p menunjukkan bahwa hasilnya $>0,150$, artinya nilai p lebih besar dari α , yaitu 0,05, maka data tersebut dapat dinyatakan terdistribusi secara normal.



Gambar 4 Hasil Uji Normalitas Terminal Internasional

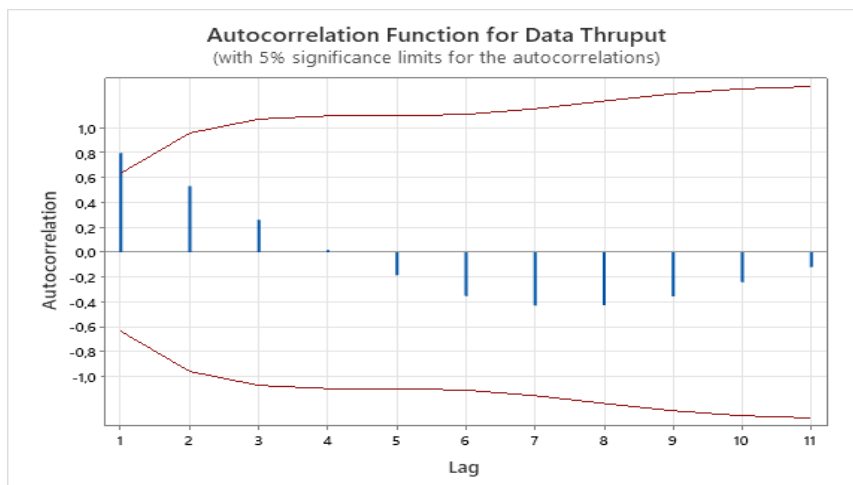
Hasil uji normalitas pada Gambar 4, yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Minitab 20, menunjukkan bahwa sebaran data mengikuti titik-titik diagonal dari plot, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi secara normal dan layak digunakan untuk memprediksi variabel bebas serta sebaliknya. Selain itu, nilai p menunjukkan bahwa hasilnya $>0,150$, artinya nilai p lebih besar dari α , yaitu 0,05, maka data tersebut dapat dinyatakan terdistribusi secara normal.

Apabila *koefisien lag* (garis biru) melebihi ambang batas *significance limit* (garis merah), maka data tersebut berautokorelasi dan tidak stasioner, dan sebaliknya apabila *koefisien lag* tidak melebihi ambang batas *significance limit*, maka data tersebut tidak berautokorelasi dan stasioner (Santoso, 2009).



Gambar 5 Hasil Uji Autokorelasi Terminal Domestik

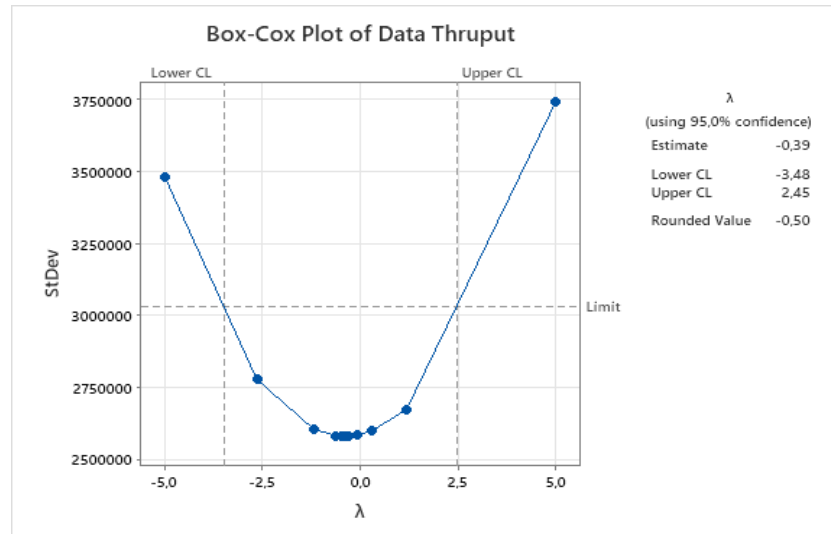
Hasil uji *autokorelasi* pada Gambar 5 menunjukkan bahwa garis untuk *koefisien lag* tidak melampaui garis *significance limit*, yang mengindikasikan bahwa data stasioner. Jenis data yang stasioner mengindikasikan adanya *trend* dan *double exponential*.



Gambar 6 Hasil Uji Autokorelasi Terminal Internasional

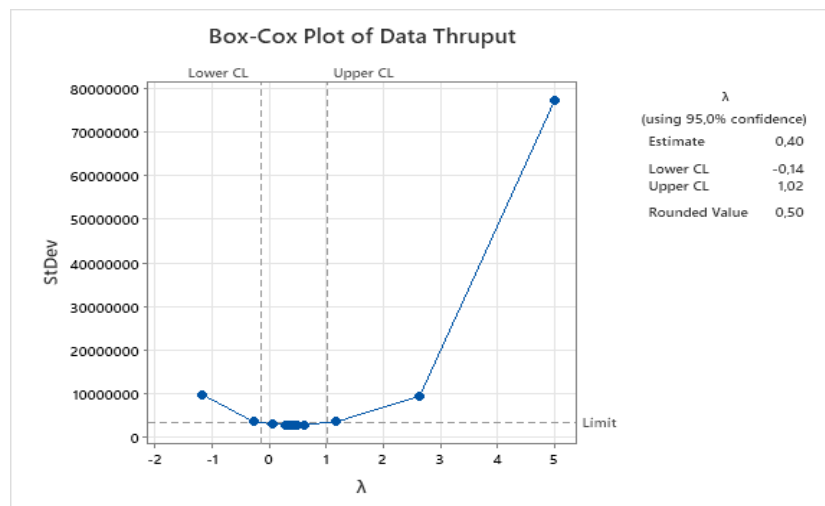
Dengan melihat hasil uji autokorelasi pada Gambar 6, dapat diketahui bahwa garis koefisien lag melampaui batas *significance limit* yang mengindikasikan bahwa data tidak stasioner. Data non-stasioner merepresentasikan model *double exponential* dan *trend*.

Transformasi *Box-Cox* digunakan untuk mengontrol stasioneritas varians. Jika nilai pembulatan (*rounded value*) sama dengan satu (1), data dikatakan stasioner dalam hal varians, dan jika nilai pembulatan (*rounded value*) lebih besar atau lebih kecil dari satu (1), data dikatakan tidak stasioner (M. Pamungkas, 2018).



Gambar 7 Hasil Uji Box-Cox Terminal Domestik

Hasil uji *stasioneritas* varians dengan menggunakan transformasi *Box-Cox* pada Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* sebesar -0,50 kurang dari satu (1), yang mengindikasikan bahwa varians tidak stasioner.



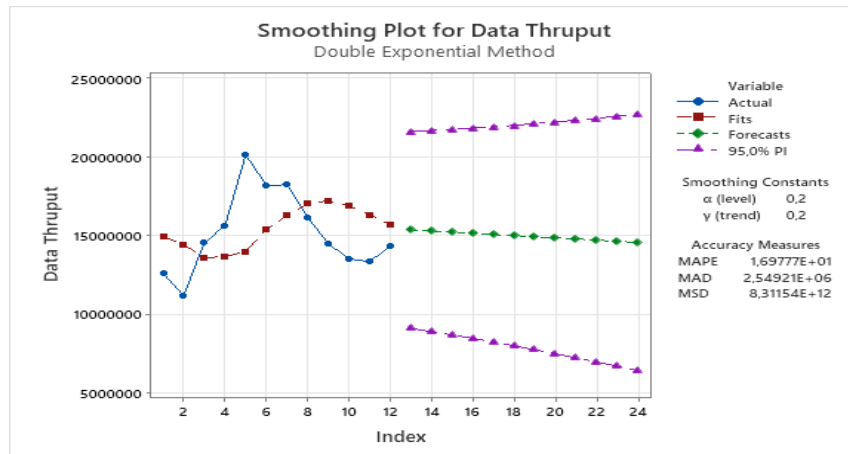
Gambar 8 Hasil Uji Box-Cox Terminal Internasional

Hasil uji *stasioneritas* varians dengan menggunakan transformasi *Box-Cox* menunjukkan bahwa nilai *rounded value* sebesar 0,50 kurang dari satu (1), yang mengindikasikan bahwa varians tidak stasioner.

C. Analisis Metode Prediksi

Setelah dilakukan uji pola data, yaitu uji *time series*, uji *autokorelasi* (ACF), dan uji transformasi *Box-Cox*, data yang dianalisis menunjukkan bahwa data yang diuji memiliki pola data yang tidak stasioner, yaitu pola data yang bersifat *trend*. Oleh karena itu, metode *trend analysis* dan *double exponential smoothing* dapat digunakan untuk menghitung *thruput* kebutuhan Avtur pada tahun 2023.

Perhitungan Metode *Double Exponential Smoothing*



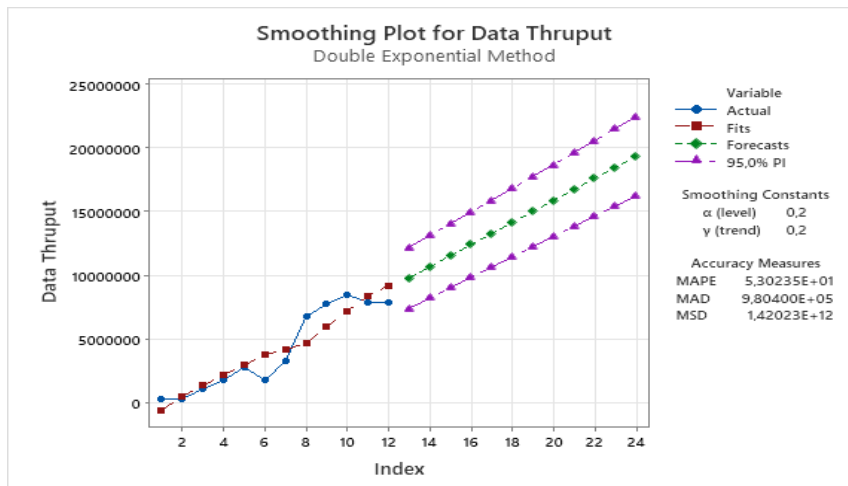
Gambar 9 Hasil Uji Double Exponential Smoothing Terminal Domestik

Pada Gambar 9 terlihat bahwa nilai optimal dari parameter α dan γ adalah $\alpha = 0.2$ dan $\gamma = 0.2$. Dari perhitungan di atas dengan menggunakan perangkat lunak Minitab 20, hasil pengukuran *accuracy measure* prediksi memakai metode *double exponential smoothing* dengan nilai optimal α dan γ yang didapatkan melalui teknik *trial and error*, sebagai berikut:

MAPE = 1,69777

MAD = 2,54921

MSD = 8,31154



Gambar 10 Hasil Uji Double Exponential Smoothing Terminal Internasional

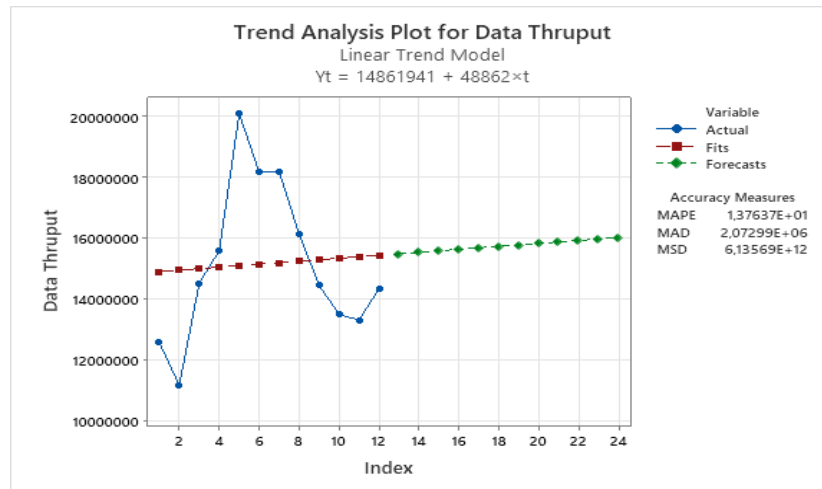
Pada Gambar 10 terlihat bahwa nilai optimal dari parameter α dan γ adalah $\alpha = 0.2$ dan $\gamma = 0.2$. Berdasarkan perhitungan di atas dengan memakai perangkat lunak Minitab 20, hasil *accuracy measure* prediksi memakai metode *double exponential smoothing* dengan nilai optimal α dan γ yang didapatkan melalui teknik *trial and error*, yaitu sebagai berikut.

MAPE = 5,30235

MAD = 9,80400

MSD = 1,42023

Perhitungan Metode *Trend Analysis*



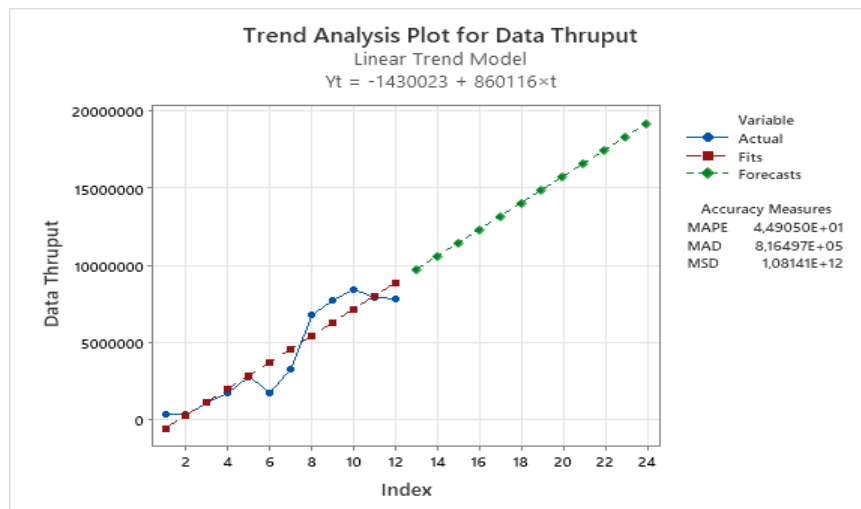
Gambar 11 Hasil Uji Trend Analysis Terminal Domestik

Pada Gambar 11, yang diperoleh dengan menghitung menggunakan perangkat lunak Minitab 20 di atas, menunjukkan hasil prediksi dengan metode *trend analysis* yang didapatkan melalui teknik *trial and error* yakni sebagai berikut:

MAPE = 1,37637

MAD = 2,07299

MSD = 6,13569



Gambar 12 Hasil Uji Trend Analysis Terminal Internasional

Dengan melihat Gambar 12, yang dihitung menggunakan program Minitab 20 di atas, dapat diketahui bahwa prediksi dengan *trend analysis* dihasilkan melalui proses *trial and error* sebagai berikut:

MAPE = 4,49050

MAD = 8,16497

MSD = 1,08141

Perbandingan Hasil MAPE Prediksi Kebutuhan Avtur 2023

Sesuai dengan hasil yang dihitung dengan metode *double exponential smoothing* dan *trend analysis*, maka diperoleh perbandingan nilai MAPE, seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Hasil MAPE Peramalan Kebutuhan Avtur 2023

No	Metode	MAPE
1.	<i>Double Exponential Smoothing terminal domestik</i>	1,69777
2.	<i>Double Exponential Smoothing terminal internasional</i>	5,302235
3.	<i>Trend Analysis terminal domestik</i>	1,37637
4.	<i>Trend Analysis terminal internasional</i>	4,4905

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa dari antara kedua metode prediksi tersebut, metode trend analysis memiliki nilai yang lebih baik dengan nilai parameter yang lebih kecil. Metode trend analysis mempunyai nilai prediksi yang paling mendekati nilai data aktual.

D. Hasil Prediksi Kebutuhan Avtur Tahun 2023

Perhitungan antara kedua metode peramalan yaitu *double exponential smoothing* dan *trend analysis* menunjukkan bahwa metode *trend analysis* memiliki nilai *MAPE* yang paling rendah. dengan demikian, metode trend analysis menggunakan perangkat lunak Minitab 20 dipakai untuk menentukan thruptut kebutuhan Avtur di DPPU ZXY pada tahun 2023. Hasil keluaran disajikan pada tabel.

Tabel 4 Hasil Prediksi Thruptut Kebutuhan Avtur Terminal Domestik 2023

Bulan	Data Thruptut Domestik	Hasil Forecast 2023
Januari	12.587.896	154.971.457,4
Februari	11.176.273	155.460.076,5
Maret	14.535.706	155.948.695,6
April	15.600.090	156.437.314,7
Mei	20.093.493	156.925.933,8
Juni	18.180.826	157.414.552,9
Juli	18.195.042	157.903.172
Agustus	16.144.053	158.391.791,1
September	14.463.482	158.880.410,2
Oktober	13.504.291	159.369.029,2
November	13.321.090	159.857.648,3
Desember	14.352.278	160.346.267,4
TOTAL	182.154.520	189.190.634,9

Tabel 5 Hasil Prediksi Kebutuhan Avtur Terminal Internasional 2023

Bulan	Data Thruput Internasional	Hasil Forecast 2023
Januari	304.652	975.148.343,9
Februari	310.713	106.115.993,3
Maret	1.085.461	114.717.152,2
April	1.748.983	123.318.311
Mei	2.784.232	131.919.469,9
Juni	1.752.218	140.520.628,8
Juli	3.273.155	149.121.787,7
Agustus	6.760.476	157.722.946,6
September	7.736.614	166.324.105,4
Oktober	8.439.891	174.925.264,3
November	7.892.069	183.526.423,2
Desember	7.840.298	192.127.582,1
TOTAL	49.928.762	173.785.449,9

E. Persentase Kenaikan Thruput Kebutuhan Avtur 2023**Persentase Kenaikan Thruput Kebutuhan Avtur Terminal Domestik**

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah Hasil Forecast} - \text{Jumlah Thruput Awal}}{\text{Jumlah Penyaluran Awal}} \times 100\% \\ \text{Persentase} &= \frac{189.190.634,9 - 182.154.520}{182.154.520} \times 100\% \\ \text{Persentase} &= 0,038627 \times 100\% \\ \text{Persentase} &= 3,86 \% \end{aligned}$$

Persentase Kenaikan Thruput Kebutuhan Avtur Terminal Internasional

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{Jumlah Hasil Forecast} - \text{Jumlah Thruput Awal}}{\text{Jumlah Penyaluran Awal}} \times 100\% \\ \text{Persentase} &= \frac{173.785.449,9 - 49.928.762}{123.856.687,9} \times 100\% \\ \text{Persentase} &= 2,480668 \times 100\% \\ \text{Persentase} &= 248,06 \% \end{aligned}$$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil prediksi thruput kebutuhan avtur pada terminal domestik untuk tahun 2023 bahwa terjadi kenaikan dengan hasil persentase 3,86% dengan thruput meningkat sebesar 1.891.906.349 Liter. dan hasil prediksi thruput kebutuhan avtur pada terminal internasional untuk tahun 2023 bahwa terjadi kenaikan dengan hasil persentase 248,06% dengan thruput meningkat sebesar 1.737.854.499 Liter. hasil Pengolahan data juga menunjukkan bahwa metode *trend analysis*

sangat sesuai untuk memprediksi thruput kebutuhan avtur, dengan nilai MAPE sebesar 1,37637 untuk terminal domestik dan 4,49050 untuk terminal internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- A. N. & P. Y. Hakim. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Edisi 1. Graha ilmu, Yogyakarta.*
- Juanda Airport. (2023). *Pembayaran Parkir Non Tunai di Terminal 1.*
- M. Pamungkas. (2018). *Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins Untuk Meramalkan kasus DBD di Provinsi Jawa Timur. Universitas Airlangga.*
- Pasaribu, T. O. R. , & W. R. S. (2014). *Penentuan Metode Peramalan Sebagai Dasar Penentuan Tingkat Kebutuhan Persediaan.*
- Pertamina Aviation. (2019). *PompaV buku 2.*
- Pertamina Aviation. (2022). *"Jaringan Layanan Bahan Bakar Aviiasi Domestik."*
- Pratama, A. , & S. S. (2018). *Implementasi Sistem Informasi Peramalan Stok Jenis Komoditi Tanaman Pangan di Aceh Utara.*
- Santoso, S. (2009). *Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan MINITAB dan SPSS. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo. "Bussines Forecasting."*
- W Desga. (2017). *Pemodelan bangkitan perjalanan. "PEMODELAN BANGKITAN PERJALANAN DI NAGARI SIGUNTUR, NAGARI BARUNG-BARUNG BELANTAI DAN NAGARI NANGGALO KEC KOTO XI TARUSAN KAB PESISIR SELATAN," .*
- Yulius, H. (2017). *Peramalan Kebutuhan Manajemen Logistik pada usaha Depot Air Minum Isi Ulang Al-Fitrah. Edik Informatika.*