



Simulasi Ketahanan Stok Avtur Berdasarkan Data Penerimaan Menggunakan Software Minitab di DPPU X

Avtur Stock Resilience Simulation Based on Receipt Data Using Minitab Software in DPPU X

1)* **Dwi Nurma Heitasari**, 2) **Yuni Angriani**

¹²Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Blora, Indonesia

E-mail: dwinurmaheitasari1987@gmail.com

*Correspondence: *Dwi Nurma Heitasari*

DOI:

ABSTRAK

Penelitian ini membahas simulasi ketahanan stok Avtur berdasarkan data penerimaan di Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) X menggunakan software Minitab. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan kebutuhan Avtur di DPPU X dan menentukan kapasitas tangki penyimpanan yang optimal guna menjaga ketahanan stok. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis data historis penerimaan Avtur dan peramalan kebutuhan menggunakan metode time series dengan model tren linier dan eksponensial. Pemilihan metode perhitungan didasarkan pada kesalahan absolut rata-rata (AAE) terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode tren eksponensial memberikan hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan metode tren linier. Berdasarkan hasil peramalan, DPPU X dianjurkan untuk mempertimbangkan pembangunan tangki penyimpanan baru dan melakukan kajian kelayakan dari aspek lingkungan dan keekonomian sebelum melaksanakan rekomendasi ini.

Kata kunci: Peramalan, Kapasitas Tangki, KSTT, Avtur, Minitab

ABSTRACT

his study discusses the simulation of Avtur stock resilience based on receipt data at the Aircraft Filling Depot (DPPU) X using Minitab software. The purpose of this study is to forecast the needs of Avtur in DPPU X and determine the optimal storage tank capacity to maintain stock durability. The methods used in this study include analysis of historical data on Avtur receipts and forecasting of needs using the time series method with linear and exponential trend models. The selection of the calculation method is based on the smallest mean absolute error (AAE). The results show that the exponential trend method provides more accurate forecasting results than the linear trend method. Based on the forecast results, DPPU X is recommended to consider the construction of a new storage tank and conduct a feasibility study from environmental and economic aspects before implementing this recommendation.

Keywords: Forecasting, Tank Capacity, KSTT, Aviation Turbine Fuel (Avtur), Minitab

PENDAHULUAN

Aviation Turbine atau dikenal dengan singkatan Avtur adalah bahan bakar yang digunakan dalam penerbangan, khususnya untuk pesawat dengan mesin turbin atau jet (Nugraha, 2014). Avtur adalah Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP) yang terdiri dari campuran hidrokarbon, diproduksi

dari minyak bumi melalui proses pemurnian (Kadarwati, 2022). Jenis avtur yang paling umum digunakan adalah Jet A-1, yang memiliki karakteristik berbeda dalam hal titik beku (freezing point) dan aditif yang digunakan dalam proses produksinya (Kusniawati, Anggraini, & Saputra, 2021). Avtur merupakan salah satu bahan bakar minyak tanah yang memiliki spesifikasi ketat (Ginting, Prabu, & Abro, 2014).

Pengelolaan persediaan cadangan avtur yang efisien di Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) X menjadi faktor kunci dalam memastikan ketersediaan pasokan bahan bakar penerbangan komersial yang stabil (Zulfikar & Suryawan, 2019). Ketahanan stok Avtur merupakan aspek krusial untuk menjaga kelancaran operasional di DPPU X, karena penentuan kapasitas dan ketahanan stok yang tepat sangat penting untuk mengelola fluktuasi permintaan bahan bakar pesawat di masa depan (Kanony & Heitasari, 2022). DPPU X harus memastikan bahwa cadangan avtur yang tersedia mampu memenuhi kebutuhan penerbangan dari berbagai maskapai yang beroperasi di bandara (Amalia & Putri, 2021).

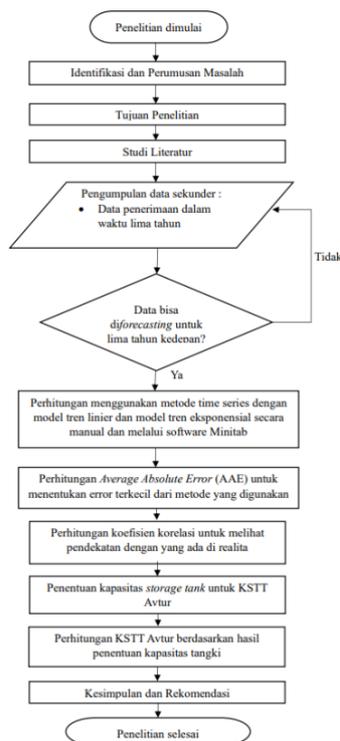
Peramalan (forecasting) digunakan untuk memperkirakan kebutuhan bahan bakar di masa depan berdasarkan data historis (Hamirsa & Rumita, 2022). Penggunaan avtur mengalami penurunan pada akhir 2019 dan awal 2020 akibat pandemi COVID-19 yang membatasi aktivitas penerbangan (Lusiana & Yuliarty, 2020). Potensi penerimaan avtur dapat diukur dari data penerimaan saat ini dan hasil perhitungan untuk masa depan (Putri, Wahyuni, & Zainal, 2021).

Penelitian ini akan membandingkan perhitungan manual menggunakan Excel dan hasil simulasi menggunakan software Minitab. Simulasi adalah metode untuk memodelkan sistem nyata dan mengevaluasi berbagai skenario potensial tanpa mengganggu sistem aktual (Susanti et al., 2020). Penggunaan software Minitab dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi guna meminimalkan risiko ketahanan stok yang sesuai dengan kategori cadangan operasional berdasarkan BPH Migas No. 9 Tahun 2020 (Alindita & Heitasari, 2021).

METODE PENELITIAN

Metode kuantitatif digunakan dalam penelitian ini karena melibatkan analisis data dalam jumlah besar (Kurniawati & Fadilah, 2020). Data yang digunakan merupakan data sekunder, yang diperoleh melalui dokumentasi dan pencatatan oleh pihak terkait (Aulia & Aisha, 2015). Alur penelitian didasarkan pada pendekatan kuantitatif untuk menghasilkan interpretasi yang lebih akurat dalam menentukan ketahanan stok Avtur di DPPU X (Rohman & Widya, 2019). Data dari DPPU dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan metode peramalan statistik (Susanto & Haris, 2021).

Penelitian ini juga mengidentifikasi faktor risiko utama yang mempengaruhi fluktuasi permintaan Avtur, terutama pada periode krisis seperti pandemi COVID-19 (Widodo & Rahman, 2021). Berdasarkan penelitian sebelumnya, ketahanan stok bahan bakar sangat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah terkait regulasi cadangan operasional (Suryadi & Pramono, 2020). Simulasi yang dilakukan dengan Minitab diharapkan memberikan hasil yang lebih akurat dan efisien dalam pengelolaan stok bahan bakar (Wahyuni, 2021). terkait, berikut adalah alur dari penelitian ini :



Gambar 1. Alur Penelitian

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat melalui Gambar 1, dimulai dengan dilakukannya identifikasi dan perumusan masalah, perumusan masalah berkaitan dengan data penerimaan yang dilanjutkan dengan penentuan ketahanan stok tangka timbun yang didukung dengan kajian pustaka. Penelitian ini menggunakan peramalan dengan metode *time series* dan dipersempit dengan menggunakan model tren linier dan model tren eksponensial. Tahapan dalam melakukan analisis data adalah dengan perhitungan manual kedua tren dengan cara manual dan Minitab, perhitungan AAE, perhitungan koefisien korelasi, penentuan kapasitas tangka serta ketahanan stok tangki timbunnya.

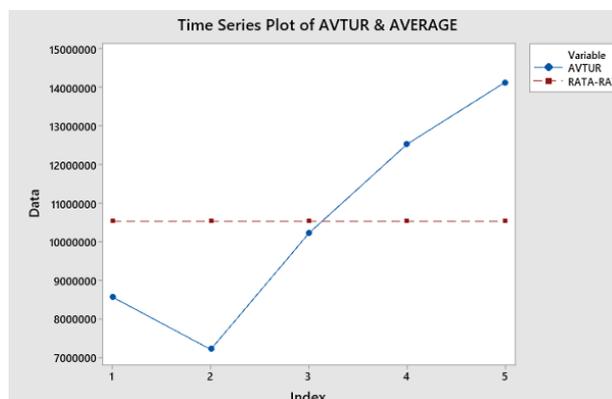
HASIL DAN PEMBAHASAN

DPPU X menerima supply BBMP dengan jenis avtur dari TBBM Y dengan melalui jalur perpipaan sebagai moda transportasinya. Untuk dapat melaksanakan penelitian ini maka harus diketahui berapa penerimaan avtur yang diterima oleh pihak DPPU X, dalam penelitian ini data penerimaan dicantumkan dalam bentuk satuan liter. Data penerimaan mengalami peningkatan selama lima tahun secara berkelanjutan sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Penerimaan Avtur di DPPU X

Tahun	Penerimaan (Liter)
2019	8,575,376
2020	7,221,935
2021	10,228,817
2022	12,532,258
2023	14,135,700

Sehingga berdasarkan data penerimaan di atas berikut adalah penyajian dalam bentuk grafik yang dilakukan dengan metode *time series* di *software* Minitab 19 :



Gambar 2. Penerimaan Avtur (Liter) di DPPU X

Grafik diatas membuktikan bahwa penerimaan avtur yang dilakukan oleh DPPU X setiap tahunnya mengalami peningkatan, dimulai dari periode kedua menuju periode ketiga hingga dengan period kelima secara berkala. Data ini bersifat non-stationer dikarenakan titik-titik data berada di antara garis rata-rata[9] dan apabila data berada di sekitar rata-rata maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut adalah pola data stationer.

A. Perhitungan Menggunakan Tren Linier

Mengingat tujuannya adalah membandingkan antara perhitungan manual dan melalui *software* Minitab maka dilakukan perhitungan tren linier terlebih dahulu untuk mengetahui AAE yang dihasilkan dari tren ini, sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan *Linear Trend*

Tahun	X	Y	XY	X ²
2019	-2	8,575,376	(17,150,752)	4
2020	-1	7,221,935	(7,221,935)	1
2021	0	10,228,817	-	0
2022	1	12,532,258	12,532,258	1
2023	2	14,135,700	28,271,400	4
	0	52,694,086	16,430,971	10

Dari Tabel 2 dapat dikalkulasikan Y' dengan model tren linier. Nilai dari kolom X didapatkan dari hasil media kelima. Untuk mendapatkan nilai X diharuskan menggunakan nilai median atau nilai tengah sehingga dimulai dari -2 hingga 2. “Y” adalah nilai dari penerimaan avtur yang diterima oleh DPPU X selama lima periode yakni penjumlahan data penerimaan dari tahun pertama hingga tahun kelima sehingga menghasilkan 52,694,086 Liter. Untuk melakukan perhitungan model tren linier secara manual maka nilai “X” dan “Y” dikalikan untuk mendapatkan hasil di kolom “XY”. Setelah mendapatkan semua yang dibutuhkan untuk mendapatkan nilai persamaan dari model tren linier, maka model tren linier sendiri menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Y' = a + bX \tag{1}$$

Mendapati nilai a :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{(52694086)(10) - (0)(16430971)}{5(10) - (0)^2}$$

$$a = 10538817$$

Mendapati nilai b :

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{5(16430971) - (0)(52694086)}{5(10) - (0)^2}$$

$$b = 1643097$$

Kedua hasil persamaan ini akan digunakan untuk menghitung dari model tren linier untuk bisa menghitung *average absolute error*. Maka persamaan yang bisa ditampilkan adalah sebagai berikut :

$$Y' = 10538817 + 1643097 (X)$$

Tabel 3. Perhitungan AAE Linear Trend

Tahun	X	Y	Y'	Y-Y'
2019	-2	8,575,376	7252623	1322753
2020	-1	7,221,935	8895720	1673785
2021	0	10,228,817	10538817	310000
2022	1	12,532,258	12181914	350344
2023	2	14,135,700	13825011	310689
	0	52,694,086	52694085	3967571

Untuk menghitung AAE membutuhkan nilai “|Y-Y'|” yang ada dalam tabel untuk memenuhi satuan-satuan yang dibutuhkan dalam perhitungan. Berdasarkan data Tabel 3 didapat nilai dari |Y-Y'| = 3967571, sehingga langkah berikutnya adalah menentukan *average absolute error* dari perhitung tren linier ini. Rumus atau persamaan yang digunakan dalam menghitung AAE yakni sebagai berikut :

$$AAE = \frac{\sum |Y-Y'|}{n} \quad (2)$$

$$AAE = \frac{3967571}{5}$$

$$AAE = 793514$$

Sehingga didapatkan *average absolute error* dari model tren linier dengan menggunakan perhitungan manual adalah sebesar 793514.

B. Perhitungan Menggunakan Tren Eksponensial

Dalam memperkirakan ramalan yang paling efektif adalah menggunakan model tren linier dan eksponensial, maka dari itu langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan model tren eksponensial. Tidak jauh berbeda dengan model tren linier, model tren eksponensial membutuhkan satuan logaritma dalam proses perhitungannya yakni sebagai berikut :

Tabel 4. Perhitungan *Exponential Trend*

Tahun	X	Y	LOG Y	XLOGY	X ²
2019	-2	8,575,376	6.9333	-13.8665	4
2020	-1	7,221,935	6.8587	-6.8587	1
2021	0	10,228,817	7.0098	0.0000	0
2022	1	12,532,258	7.0980	7.0980	1
2023	2	14,135,700	7.1503	14.3006	4
	0	52,694,086	35.0501	0.6735	10

Tabel 4 menunjukkan satuan-satuan yang dibutuhkan dalam proses menghitung model tren eksponensial. Nilai “X” didapatkan dari nilai median nominal angka tahun penerimaan yakni lima tahun sehingga dimulai dari angka -2 hingga 2. Untuk nilai “Y” adalah angka penerimaan avtur dalam bentuk liter yang diterima selama lima tahun. Nilai “LOG Y” adalah nilai yang didapatkan dari hasil logaritma nilai “Y” dan begitupula dengan “XLOGY” adalah nilai yang didapatkan dari nilai “X” dikalikan dengan LOG dari “Y”.

Ketika semua sudah diketahui dan sudah dilakukan perhitungan menggunakan rumus dan diaplikasikan menggunakan *Microsoft excel* maka data yang dilampikan melalui Tabel 4 dapat digunakan untuk mendapatkan nilai “Y” dari model tren eksponensial dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Y = a x b^x \quad (3)$$

Sehingga untuk mencari nilai a :

$$\text{Log } a = \frac{(\sum \text{Log } Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum X \text{Log } Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$\text{Log } a = \frac{(35.0501)(10) - (0)(0.6735)}{5(10) - (0)^2}$$

$$a = 1.02334$$

Selanjutnya adalah mencari nilai dari b :

$$\text{Log } b = \frac{n(\sum X \text{Log } Y) - (\sum X)(\sum \text{Log } Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$\text{Log } b = \frac{5(0.6735) - (0)(35.0501)}{5(10) - (0)^2}$$

$$b = 1.16775$$

Maka Y dari model tren eksponensial adalah ,

$$Y = 1.02334 x 1.16775^x$$

Persamaan dari model tren eksponensial yang diataslah dimasukkan kedalam tabel untuk mendapatkan nilai “|Y-Y[^]|” yang digunakan untuk menentukan *average absolute error* dari model tren ini, dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 5. Perhitungan AAE *Exponential Trend*

Tahun	X	Y	Y'	Y-Y'
2019	-2	8,575,376	7252623	1322753
2020	-1	7,221,935	8895720	1673785
2021	0	10,228,817	10538817	310000
2022	1	12,532,258	12181914	350344
2023	2	14,135,700	13825011	310689
	0	52,694,086	52694085	3967571

Ketika didapatkan “|Y-Y’|” maka perhitungan AAE dapat dilakukan menggunakan persamaan $AAE = \frac{\sum |Y-Y'|}{n}$ yang dijabarkan melalui perhitungan dibawah ini :

$$AAE = \frac{\sum |Y-Y'|}{n} \tag{4}$$

$$AAE = \frac{52694081}{5}$$

$$AAE = 10538816$$

Sehingga didapatkan *average absolute error* dari model tren eksponensial dengan menggunakan perhitungan manual adalah sebesar 10538816.

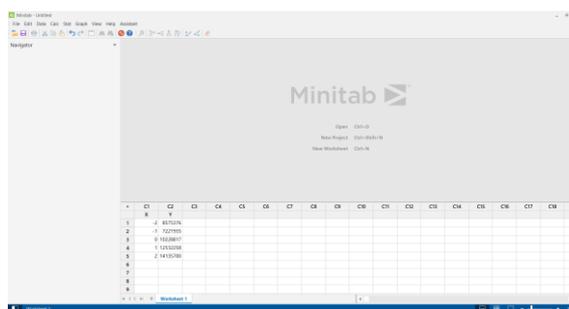
C. Pemilihan Metode Perhitungan Berdasarkan AAE Terkecil

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan model tren linier memiliki nilai AAE yang lebih kecil dibandingkan model tren eksponensial. Sehingga model tren linier lah yang paling tepat untuk digunakan dalam melakukan peramalan terhadap data penerimaan avtur di DPPU X selama lima tahun ke depan seperti yang terlampir di dalam tabel 6 berikut :

Tabel 6. Perbandingan Nilai AAE

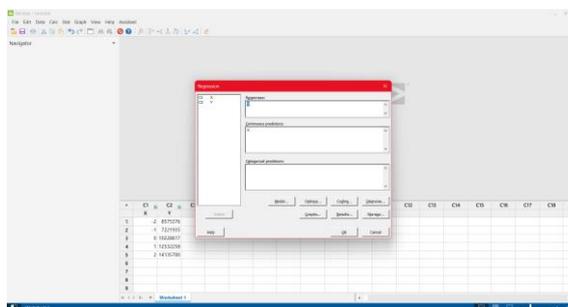
AAE	Nilai AAE
<i>Linear Trend</i>	793514
<i>Exponential Trend</i>	10538816

Peramalan nanti akan disangkut pautkan dengan penentuan kebutuhan kapasitas tangki dan disesuaikan dengan tangki yang biasanya digunakan untuk menyimpan produk avtur. Berikut adalah langkah-langkah melakukan peramalan untuk lima tahun kedepan dengan metode *time series* yakni berdasarkan pembuktian perhitungan manual model tren linier melalui perangkat lunak Minitab :



Gambar 3. Memasukkan Variabel X dan Y

Melakukan kalkulasi dengan regresi linier dan masukkan variabel *responses* dan *predictor*, lalu tekan “OK” dan lihat hasil *fits* dan *equation*-nya apakah sudah sama dengan perhitungan manual di *Microsoft excel*.



Gambar 4. Melakukan Regresi Linier

Sehingga dari kalkulasi yang dilakukan oleh *software Minitab* menghasilkan regresi sebagai berikut :

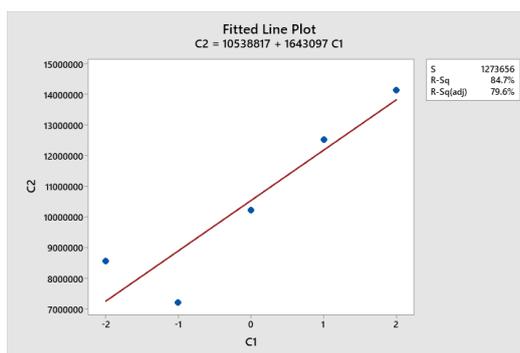
$$C2 = 10538817 + 1643097 C1$$

Tabel 7. Model Summary Regresi Linier

Model Summary		
S	R-sq	R-sq(adj)
1273656	84.73%	79.64%

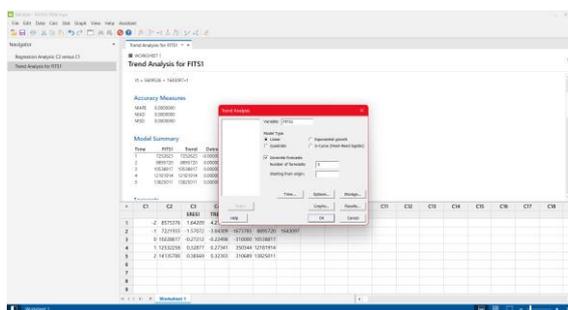
Tabel 8. Analysis of Variance Regresi Linier

Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	2.69977E+13	2.69977E+13	16.64	0.027
Error	3	4.86660E+12	1.62220E+12		
Total	4	3.18643E+13			



Gambar 5. Grafik Regresi Linier X dan Y

Fits didapatkan dari grafik *Fitted Line Plot* yang ditunjukkan melalui Gambar 5. Setelah mendapatkan hasil *fits* yaitu “ $C2 = 10538817 + 1643097 C1$ ” maka gunakan persamaan ini untuk dilakukan perhitungan dengan metode *time series* model tren linier untuk peramalan lima tahun kedepan dengan menggunakan *generate forecast*.

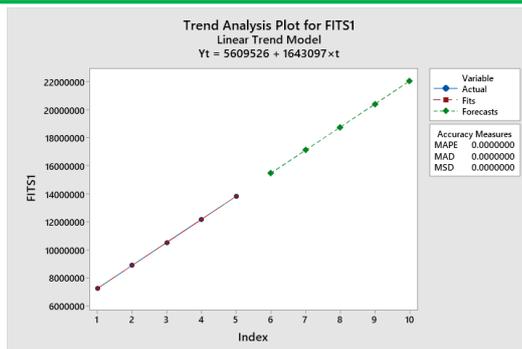


Gambar 6. Kalkulasi dengan Model Tren Linier

Maka setelah dilakukan *generate forecast* didapatkan hasil untuk tren analysis dari model tren linier menggunakan *software* Minitab yang ditunjukkan melalui tabel dibawah ini :

Tabel 9. Fitting Trend Trend Analysis

Fitting Trend Equation			
Yt	$5609526 + 1643097 \times t$		
Accuracy Measures			
MAPE	0.000000		
MAD	0.000000		
MSD	0.000000		
Model Summary			
Time	FITS1	Trend	Detrend
1	7252623	7252623	-
2	8895720	8895720	0.000000
3	10538817	10538817	0.000000
4	12181914	12181914	0.000000
5	13825011	13825011	0.000000
Forecast			
Period	Forecast		
6	15468108		
7	17111206		
8	18754303		
9	20397400		
10	22040497		



Gambar 7. Grafik Model Tren Linier

Sehingga apabila disimpulkan berdasarkan hasil peramalan model tren linier dengan menggunakan *software Minitab* maka data yang dapat ditampilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Forecasting Dengan Model Tren Linier

Tahun	Periode	Penerimaan Avtur (Liter)
2024	3	15468108
2025	4	17111205
2026	5	18754302
2027	6	20397399
2028	7	22040496
TOTAL		93771510

Diatas adalah tabel perhitungan dari peramalan penerimaan untuk lima tahun yang akan datang. Hasil kalkulasi tabel 10 pula tersedia dalam bentuk tabel grafis sehingga lebih mudah untuk dilihat bagaimana peningkatan penerimaan secara visual seperti yang ada di bawah ini :



Gambar 8. Grafik perkiraan penerimaan avtur di DPPU X

Dalam model tren linier, laju pertumbuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan $LP = \frac{b}{a} \times 100\%$ yang dimana persamaan ini digunakan apabila data berjumlah ganjil. Berikut adalah perhitungan laju pertumbuhan dari perhitungan model tren linier :

$$LP = \frac{b}{a} \times 100\% \tag{5}$$

$$LP = \frac{b}{a} \times 100\%$$

$$LP = \frac{1643097}{10538817} \times 100\%$$

$$LP = 0.15\%$$

Dari hasil perhitungan laju pertumbuhan yang ada dalam model tren linier maka setiap pertumbuhan bernilai 0.15%. Selain itu, berdasarkan angka didalam tabel 10 dan gambar 8 dapat diketahui bahwa penerimaan dalam lima tahun kedepan akan mengalami peningkatan secara berkelanjutan dalam keadaan normal tanpa ada permasalahan yang bersifat mendadak.

D. Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi mengukur kekuatan hubungan antara masing-masing variabel. Nilai koefisien korelasi harus mendekati -1 atau 1[11]. Nilai yang lebih dekat dengan 1 menunjukkan bahwa hubungan antar variabel semakin kuat. Perhitungan koefisien korelasi penerimaan avtur untuk DPPU X diberikan di bawah sebagai berikut :

Tabel 11. Koefisien Korelasi Penerimaan Avtur

Tahun	X	Y	X ²	Y ²	XY
2019	-2	8,575,376	4	73537073541376	(17,150,752)
2020	-1	7,221,935	1	52156345144225	(7,221,935)
2021	0	10,228,817	0	104628697219489	-
2022	1	12,532,258	1	157057490578564	12,532,258
2023	2	14,135,700	4	199818014490000	28,271,400
	0	52,694,086	10	587197620973654	16,430,971

Untuk menghitung nilai dari koefisien korelasi dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$r = \frac{n \cdot \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \quad (6)$$

Perhitungan :

$$r = \frac{5 \cdot (16430971) - (0) \cdot (52694086)}{\sqrt{5(10) - (0)^2} \cdot \sqrt{5(587197620973654) - (52694086)^2}}$$

$$r = 0.920473$$

Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa koefisien korelasi dari perhitungan *forecasting* dari penerimaan avtur adalah 0.920473 yang dimana memiliki artian bahwa hubungan antar variabel kuat dan apabila semakin bertambah periodenya maka akan semakin bertambah pula nilai dari penerimaan avtur di DPPU X.

E. Penentuan Kapasitas Storage Tank Avtur

Setelah melakukan kalkulasi dan mendapatkan hasil dari peramalan penerimaan avtur, diketahui bahwa avtur akan mengalami peningkatan selama lima tahun ke depan. Agar dapat memenuhi keharusan avtur di DPPU X selama lima tahun yang semestinya, kapasitas penyimpanan tank avtur dihitung dengan minimal 23 hari cadangan stok operasional yang korelasi dengan Peraturan BPH Migas Nomor 9 Tahun 2020.

Berdasarkan tabel 4.7 nilai peramalan penerimaan avtur pada tahun 2028 atau sama dengan periode ke-7 adalah sebesar 22040496 Liter. Berikut adalah perhitungannya :

Penerimaan avtur di periode ke-10 :

- Satu Tahun = 22040496 Liter
- Rata-rata per bulan = $\frac{22040496}{12 \text{ Bulan}}$
= 1836708 Liter
- Rata-rata per hari = $\frac{1836708}{30 \text{ Hari}}$
= 61224 Liter

Penerimaan avtur selama 23 hari :

Penerimaan avtur selama 23 hari = *rata – rata per hari x 23 hari*

Penerimaan avtur selama 23 hari = 61224 x 23 hari

Penerimaan avtur selama 23 hari = 1408152 Liter

Penerimaan avtur selama 23 hari = 1408 KL

Dari hasil kalkulasi yang ada dapat diketahui bahwa potensi penerimaan avtur di periode ke-7 dan di-average untuk 23 hari dengan angka 1408152 Liter. Dalam menentukan kapasitas penyimpanan yang nantinya angka dilakukan pembulatan agar mempermudah dan sesuai dengan tangki yang umum digunakan[9], sehingga nilai 1408152 Liter dibulatkan menjadi 1500 KL.

F. Ketahanan Stok Tangki Avtur

Perhitungan peramalan penerimaan avtur selama lima tahun ke depan dan penentuan kapasitas tangki penyimpanan avtur, maka ketahanan stok avtur adalah wujud dari perbandingan antara rata-rata per hari dengan kapasitas tangki[9]

$$\text{Ketahanan Stok Tangki Timbun} = \frac{\text{kapasitas tangki}}{\text{Rata – rata penerimaan harian}}$$

Berikut adalah hasil dari perhitungan KSTT dari avtur berdasarkan kapasitas tangki dan *daily average* :

Tabel 12. Perhitungan KSTT Avtur

Tahun	Periode	Kebutuhan Avtur	Rata-rata Per Bulan	Rata-rata Per Hari	KSTT (Hari)
2024	3	15468108	1289009	42967	35
2025	4	17111205	1425934	47531	32
2026	5	18754302	1562859	52095	29
2027	6	20397399	1699783	56659	26
2028	7	22040496	1836708	61224	25

Dari Tabel 9 pada periode ke-3 hingga 7 ketahanan stok terus menerus menurun, hal tersebut bisa terjadi karena kebutuhan avtur yang selalu meningkat setiap tahunnya. Pada periode ke-7 ketahanan stok tangki penyimpanan avtur yaitu 25 hari, yang dimana ketahanan stok tersebut memiliki korelasi dengan keharusan yang harus dilakukan oleh BPH Migas sebagai badan pengawasan mengenai ketersediaan bahan bakar minyak dan gas bumi pada kegiatan hilir [1] dalam hal ini di peraturan BPH Migas Nomor 9 Tahun 2020. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nantinya DPPU X mampu memenuhi *needs* dari penyaluran avtur selama lima tahun yang akan datang.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, pola data penerimaan avtur di DPPU X menunjukkan tren penurunan setiap tahunnya, sehingga perhitungan dilakukan menggunakan metode seri waktu dengan model tren linier dan tren eksponensial, lalu nilai average absolute error (AAE) terkecil dibandingkan. Berdasarkan hasil perhitungan AAE, model tren linier dengan nilai AAE sebesar 793514 dipilih sebagai model peramalan terbaik untuk data penerimaan avtur di DPPU X. Hasil peramalan antara perhitungan manual dan simulasi Minitab menunjukkan kesamaan, dengan perbedaan hanya pada angka belakang. Kapasitas tangki penyimpanan avtur yang diusulkan di DPPU X adalah 1.500 KL. Ketahanan stok avtur di DPPU X diproyeksikan mampu bertahan selama 25 hari pada periode terakhir ke-7, atau pada tahun 2028, yang sesuai dengan peraturan BPH Migas Nomor 9 Tahun 2020 dan dapat memenuhi kebutuhan avtur selama 5 tahun ke depan.

REFERENSI

- Alindita, A. P., & Heitasari, D. N. (2021). Simulasi Ketahanan Stok Avtur Berdasarkan Peraturan BPH Migas. *Jurnal Teknologi Migas*, 14(2), 98-110.
- Amalia, D., & Putri, L. (2021). Strategi Pengelolaan Stok Avtur di Bandara: Studi Kasus DPPU X. *Jurnal Logistik Penerbangan*, 9(3), 78-85.
- Aulia, F., & Aisha, A. N. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif dalam Manajemen Bahan Bakar. *Jurnal Manajemen Energi*, 7(2), 112-119.
- Ginting, J., Prabu, U. A., & Abro, M. A. (2014). Karakteristik Bahan Bakar Penerbangan Avtur. *Jurnal Teknologi Penerbangan*, 5(1), 35-42.
- Hamirsa, M. H., & Rumita, R. (2022). Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Penggunaan Bahan Bakar Penerbangan. *Jurnal Ekonomi Penerbangan*, 12(4), 23-30.
- Kanony, D., & Heitasari, D. N. (2022). Simulasi Ketahanan Stok Bahan Bakar Penerbangan Menggunakan Minitab. *Jurnal Manajemen Penerbangan*, 15(1), 45-58.
- Kadarwati, S. (2022). Pemurnian dan Pengolahan Minyak Bumi untuk Produksi Avtur. *Jurnal Teknik Energi*, 11(2), 123-134.
- Kusniawati, E., Anggraini, F., & Saputra, R. (2021). Perbedaan Karakteristik Avtur Jet A-1. *Jurnal Teknologi Kimia Penerbangan*, 18(3), 56-65.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Analisis Peramalan Potensi Penerimaan Bahan Bakar Penerbangan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 8(2), 89-96.
- Nugraha, N. (2014). Studi Penggunaan Avtur dalam Penerbangan Komersial. *Jurnal Teknologi Penerbangan*, 7(1), 23-31.
- Putri, P., Wahyuni, D., & Zainal, R. (2021). Pengelolaan Bahan Bakar Penerbangan pada Masa Pandemi. *Jurnal Energi Terbarukan*, 16(2), 102-112.
- Rohman, A., & Widya, P. (2019). Pengelolaan Risiko dalam Persediaan Bahan Bakar Penerbangan. *Jurnal Logistik dan Manajemen Bahan Bakar*, 7(1), 45-58.
- Susanti, E., Indrawati, I., Dwipurwani, O., Sitepu, R., & Cahyawati, D. (2020). Simulasi Sistem Manajemen Bahan Bakar dengan Minitab. *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen Energi*, 12(3), 145-158.
- Susanto, Y., & Haris, M. (2021). Pengaruh Simulasi Peramalan terhadap Ketahanan Stok BBMP. *Jurnal Logistik Penerbangan Indonesia*, 11(2), 66-77.
- Suryadi, B., & Pramono, Y. (2020). Analisis Kebijakan Pemerintah Terkait Ketahanan Stok BBMP. *Jurnal Kebijakan Publik Energi*, 19(4), 79-90.

- Wahyuni, D. (2021). Strategi Pengelolaan Bahan Bakar Avtur di Bandara. *Jurnal Teknologi Logistik*, 14(1), 56-67.
- Widodo, R., & Rahman, A. (2021). Fluktuasi Permintaan BBMP di Bandara Selama Pandemi. *Jurnal Manajemen Logistik dan Transportasi*, 18(2), 105-115.
- Zainudin, S., & Wijaya, I. (2020). Analisis Pengelolaan Stok BBMP di DPPU. *Jurnal Teknologi Penerbangan*, 9(3), 98-105.
- Zulfikar, F., & Suryawan, E. (2019). Pengelolaan Persediaan Bahan Bakar Penerbangan di DPPU X. *Jurnal Teknologi dan Logistik Penerbangan*, 10(2), 67-79.
- Kurniawati, A., & Fadilah, D. (2020). Metode Kuantitatif dalam Manajemen Logistik Bahan Bakar. *Jurnal Logistik Energi*, 6(3), 112-120.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).