

## MODEL PREDIKSI HARGA BAHAN BAKAR MINYAK TERHADAP USD MENGUNAKAN REGRESI LINIER

Febry Eka Purwiantono <sup>1)</sup>, Addin Aditya <sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup> *Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia, Malang*  
Email: [febry@stiki.ac.id](mailto:febry@stiki.ac.id)<sup>1)</sup>, [addin@stiki.ac.id](mailto:addin@stiki.ac.id)<sup>2)</sup>

### Abstraksi

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model prediksi harga Bahan Bakar Minyak (BBM) terhadap USD dengan menggunakan metode Regresi Linier. Data harga BBM dan nilai tukar USD selama 34 tahun terakhir digunakan sebagai bahan penelitian. Metode Regresi Linier dipilih karena memiliki alat ukur *time series* sebagai acuan dalam prediksi sekaligus mampu memodelkan hubungan antara dua variabel yang saling terkait. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat mengetahui seberapa besar pengaruh nilai tukar USD terhadap harga BBM begitu juga sebaliknya, sehingga dapat memberikan kontribusi penting bagi Pemerintah, industri BBM, masyarakat dan pelaku bisnis yang menggunakan USD sebagai alat pembayarannya dalam melakukan perencanaan dan pengambilan keputusan yang tepat. Untuk evaluasi model prediksi yang dibuat, peneliti menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), karena MAPE dapat mengukur rata-rata kesalahan absolut dalam persentase antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi oleh model. Pada penelitian ini, nilai error yang dihasilkan sangat rendah yaitu hanya 1,3836% untuk prediksi harga BBM dan 0,5493% untuk prediksi kurs USD.

### Kata Kunci :

BBM, MAPE, prediksi, regresi linier, USD,

### Abstract

*This research aims to create a predictive model for fuel price against USD exchange rate using Linear Regression method. Data on fuel price and USD exchange rate over past 34 years is used as research material. Linear Regression method was chosen because it has time series measurement tool as reference for prediction and can model relationship between two interrelated variables. By using this method, it is expected to determine the extent of influence of USD exchange rate on fuel price and vice versa, thus providing significant contributions to government, fuel industry, public and businesses that use USD as their payment method in making accurate planning and decision-making. For the evaluation of the predictive model created, researchers used MAPE (Mean Absolute Percentage Error), as MAPE can measure average absolute error percentage between actual value and value predicted by model. In this research, error value generated is very low, only 1.3836% for fuel price prediction and 0.5493% for USD exchange rate prediction.*

### Keywords :

*fuel, MAPE, prediction, linier regression, USD*

### Pendahuluan

Berdasarkan data yang disadur dari Kepolisian Negara Republik Indonesia dan dikompilasi oleh Badan Pusat Statistik, Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia selama kurun waktu 3 tahun terakhir mencapai 95%. Hal ini mencerminkan bahwa pertumbuhan ekonomi di Indonesia cukup meningkat pesat. Dampak lain dari tingginya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor adalah meningkatnya permintaan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mencatat, berdasarkan data realisasi tahun 2021, konsumsi Peralite sebesar 23 juta kiloliter (KL) dan merupakan BBM jenis bensin yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Konsumsi Peralite hampir 80% di antara BBM jenis bensin lainnya seperti Pertamina, Pertamina Turbo dan Premium.

BBM merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kestabilan perekonomian suatu negara. Oleh sebab itu beberapa BBM masih diberikan subsidi oleh Pemerintah. Subsidi BBM sangat membutuhkan kebijakan Pemerintah yang tepat untuk menghindari ketidakstabilan ekonomi dan sosial di masyarakat [1]. Terdapat sejumlah faktor yang mempengaruhi penyesuaian harga BBM, mulai dari pandemi, kenaikan harga minyak dunia, kondisi pasar serta nilai tukar mata uang asing [2]. Sebagian besar minyak mentah yang digunakan untuk memproduksi BBM di Indonesia diimpor dari luar negeri, dan perdagangan minyak mentah ini dilakukan dengan menggunakan USD [3]. Ketika nilai tukar USD terhadap Rupiah menguat, maka biaya impor minyak mentah akan menjadi lebih mahal dalam Rupiah [4]. Negara yang masih mengimpor minyak termasuk Indonesia perlu mengatur strategi dalam pemakaian BBM sehingga

dapat menghindari krisis atau inflasi [5]. Jika diperkirakan bahwa nilai tukar USD terhadap Rupiah akan menguat dalam waktu dekat, maka perusahaan BBM dapat mempersiapkan diri dengan menambah stok BBM atau menyesuaikan strategi pemasaran dan distribusi. Hal yang sama juga berlaku bagi Pemerintah dan masyarakat yang dapat mempersiapkan diri dengan cara yang lebih efektif untuk menghadapi perubahan harga BBM yang mungkin terjadi. Selain itu, perlu diketahui juga bahwa harga BBM juga dapat mempengaruhi nilai tukar USD terhadap Rupiah, meskipun pengaruh ini sering kali bersifat tidak langsung namun dapat berdampak besar bagi para pelaku bisnis yang menggunakan USD sebagai alat pembayarannya [6]. Oleh sebab itu, peneliti mencoba untuk membuat sebuah model prediksi yang dapat digunakan untuk mengestimasi harga BBM berdasarkan kurs USD atau sebaliknya. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Regresi Linier. Regresi Linier digunakan dalam penelitian ini karena dapat memodelkan hubungan antara dua variabel yang saling terkait berdasarkan data *time series* [7]. Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu harga BBM jenis Pertalite dan kurs USD. Sedangkan untuk data yang digunakan adalah data *time series* harga BBM dan nilai tukar USD selama 34 tahun terakhir. Untuk evaluasi model prediksi yang dibuat, peneliti menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), karena MAPE dapat mengukur rata-rata kesalahan absolut dalam persentase antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi oleh model dengan harapan mendapatkan nilai *error* yang sangat kecil [8].

### Tinjauan Pustaka

BBM merupakan singkatan dari Bahan Bakar Minyak. Bahan adalah bahan bakar yang digunakan dalam mesin pembakaran internal, seperti yang terdapat pada mobil, sepeda motor, pesawat terbang, dan berbagai jenis mesin lainnya [9]. Pada penelitian sebelumnya [10], peneliti mencoba memprediksi harga BBM menggunakan algoritma Hidden Markov Model serta MAPE berdasarkan data *historical* harga Bahan Bakar Minyak (BBM), namun tidak berdasarkan faktor eksternal seperti kondisi pasar, harga minyak dunia maupun kurs USD. Lalu pada penelitian lain [11], [12] algoritma Hidden Markov digunakan untuk memprediksi nilai tukar mata uang Rupiah terhadap USD berdasarkan data *historical* juga.

Oleh sebab itu peneliti pada penelitian ini mencoba membuat model prediksi yang tidak hanya bergantung pada data *historical*, namun bisa berdasarkan variabel yang saling terkait satu sama lain sehingga ketika diimplementasikan menjadi sistem bisa sangat fleksibel. Variabel yang dimaksud yaitu harga BBM dan kurs USD. Sedangkan untuk metode yang dipilih adalah Regresi Linier, dimana Regresi Linier merupakan sebuah metode statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara dua atau lebih variabel berdasarkan data *historical*

(*time series*) dengan harapan bisa menghasilkan akurasi yang sangat baik seperti penelitian yang dilakukan oleh Purwaningsih dkk [7]. Untuk teknik evaluasi model yang dilakukan adalah MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), sebab pada penelitian [13] MAPE mampu menghasilkan nilai *error* sangat kecil. Berikut adalah rumus MAPE menurut [14]:

$$\left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (1)$$

Dimana:

- $X_t$  : Nilai aktual data periode  $t$ .
- $F_t$  : Nilai peramalan pada periode  $t$ .

### Metode Penelitian

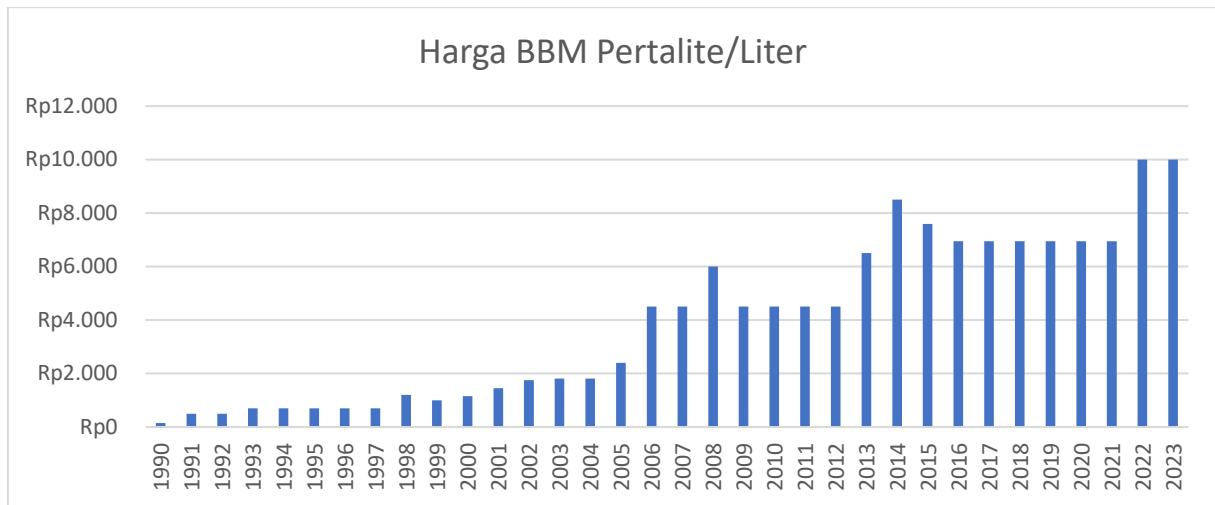
#### Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data mulai dari tahun 1990 hingga 2023 dalam bentuk *time series* tahunan. Data pada penelitian ini didapatkan dari Pertamina untuk harga Bahan Bakar Minyak (BBM) Pertalite/liter dan Lokadata untuk kurs USD. Data yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 1.

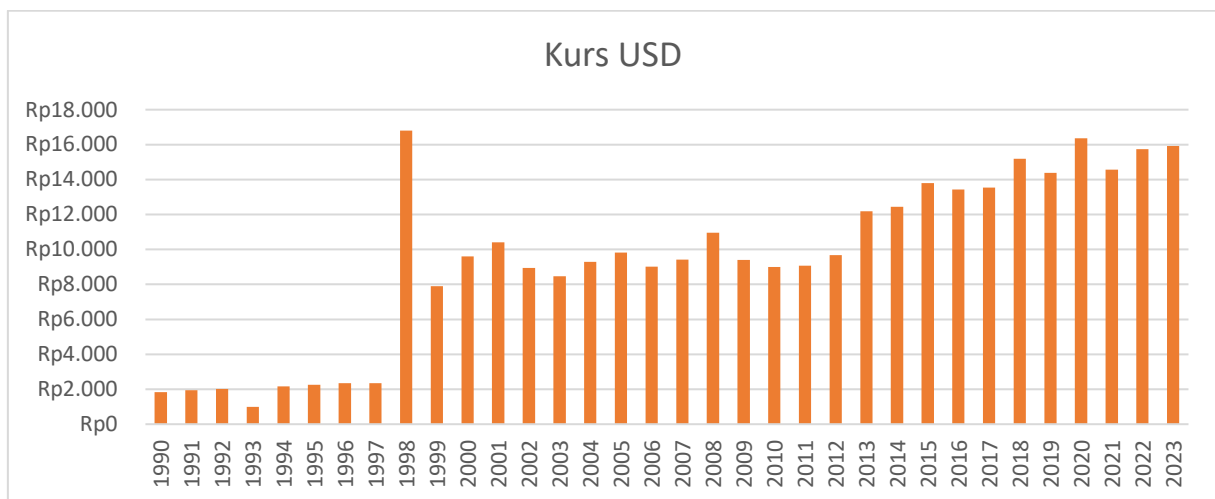
**Tabel 1. Data Harga BBM dan Kurs USD**

No	Tahun	Harga BBM Pertalite/Liter	Kurs USD
1	1990	Rp150	Rp1.836
2	1991	Rp500	Rp1.941
3	1992	Rp500	Rp2.016
4	1993	Rp700	Rp1.000
5	1994	Rp700	Rp2.159
6	1995	Rp700	Rp2.248
7	1996	Rp700	Rp2.342
8	1997	Rp700	Rp2.350
9	1998	Rp1.200	Rp16.800
10	1999	Rp1.000	Rp7.900
11	2000	Rp1.150	Rp9.595
12	2001	Rp1.450	Rp10.400
13	2002	Rp1.750	Rp8.940
14	2003	Rp1.810	Rp8.465
15	2004	Rp1.810	Rp9.290
16	2005	Rp2.400	Rp9.830
17	2006	Rp4.500	Rp9.020
18	2007	Rp4.500	Rp9.419
19	2008	Rp6.000	Rp10.950
20	2009	Rp4.500	Rp9.400
21	2010	Rp4.500	Rp8.991
22	2011	Rp4.500	Rp9.068
23	2012	Rp4.500	Rp9.670
24	2013	Rp6.500	Rp12.189
25	2014	Rp8.500	Rp12.440
26	2015	Rp7.600	Rp13.795
27	2016	Rp6.950	Rp13.436
28	2017	Rp6.950	Rp13.548
29	2018	Rp6.950	Rp15.192
30	2019	Rp6.950	Rp14.385
31	2020	Rp6.950	Rp16.367
32	2021	Rp6.950	Rp14.572
33	2022	Rp10.000	Rp15.737

34	2023	Rp10.000	Rp15.916
----	------	----------	----------



Gambar 1. Harga BBM Pertalite/Liter Dari Tahun 1990-2023



Gambar 2. Kurs USD Dari Tahun 1990-2023

Jika diamati lebih dalam, terdapat anomali pada data yang terlihat pada Gambar 2 yaitu pada tahun 1998 pada saat krisis moneter terjadi inflasi yang menyebabkan nilai tukar USD terhadap Rupiah menjadi Rp 16.800/USD. Sedangkan untuk harga BBM yang terlihat pada Gambar 1 cenderung naik seiring naiknya nilai tukar USD terhadap Rupiah. Hal ini menunjukkan bahwa kurs USD sepertinya juga bisa mempengaruhi harga BBM.

### Regresi Linier

Bila diamati secara seksama, grafik yang terlihat pada Gambar 1 dan 2 cenderung mirip secara linier. Tentunya sangat cocok apabila pada penelitian ini digunakan metode Regresi Linier untuk membuat model prediksi. Langkah pertama yang harus dilakukan sebelum membuat model Regresi Linier adalah mencari nilai  $a$  dan  $b$  terlebih dahulu menggunakan rumus di bawah ini:

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

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

Dimana:

- $X$  : Variabel X yaitu harga BBM.
- $Y$  : Variabel Y yaitu kurs USD.
- $n$  : Jumlah data.
- $\sum$  : Penjumlahan massal.

Berikut ini adalah hasil pemangkatan dan perkalian dari variabel X dan Y:

Tabel 2. Pemangkatan dan Perkalian Variabel		
$X^2$	$Y^2$	$XY$
22.500	3.370.896	275.400
250.000	3.767.481	970.500
250.000	4.064.256	1.008.000
490.000	1.000.000	700.000
490.000	4.661.281	1.511.300
490.000	5.053.504	1.573.600
490.000	5.484.964	1.639.400
490.000	5.522.500	1.645.000
1.440.000	282.240.000	20.160.000

1.000.000	62.410.000	7.900.000
1.322.500	92.064.025	11.034.250
3.276.100	71.656.225	15.321.650
3.276.100	86.304.100	16.814.900
5.760.000	96.628.900	23.592.000
20.250.000	81.360.400	40.590.000
20.250.000	88.717.561	42.385.500
36.000.000	119.902.500	65.700.000
20.250.000	88.360.000	42.300.000
20.250.000	80.838.081	40.459.500
20.250.000	82.228.624	40.806.000
20.250.000	93.508.900	43.515.000
42.250.000	148.571.721	79.228.500
72.250.000	154.753.600	105.740.000
57.760.000	190.302.025	104.842.000
48.302.500	180.526.096	93.380.200
48.302.500	183.548.304	94.158.600
48.302.500	230.796.864	105.584.400
48.302.500	206.928.225	99.975.750
48.302.500	267.878.689	113.750.650
48.302.500	212.343.184	101.275.400
100.000.000	247.653.169	157.370.000
100.000.000	253.319.056	159.160.000

Sedangkan berikut ini adalah hasil  $\sum$  untuk masing-masing deret:

- $\sum X : 134.520$
- $\sum Y : 321.207$

Dengan mengganti nilai  $a$  dan  $b$  dengan nilai yang telah ditemukan, maka model Regresi Linier yang dihasilkan adalah sebagai berikut:  $y = 1,2654x +$

2.102.500	108.160.000	15.080.000
3.062.500	79.923.600	15.645.000

- $\sum X^2 : 843.787.200$
- $\sum Y^2 : 3.823.848.731$
- $\sum XY : 1.665.092.500$

Sehingga:

$$a = \frac{321.207 * 843.787.200 - 134.520 * 1.665.092.500}{34 * 843.787.200 - (134.520)^2}$$

$$= \frac{271.030.355.150.400 - 223.988.243.100.000}{28.688.764.800 - 18.095.630.400}$$

$$= \frac{47.042.112.050.400}{10.593.134.400} = 4.440,8$$

$$b = \frac{34 * 1.665.092.500 - 134.520 * 321.207}{34 * 843.787.200 - (134.520)^2}$$

$$= \frac{56.613.145.000 - 43.208.765.640}{28.688.764.800 - 18.095.630.400}$$

$$= \frac{13.404.379.360}{10.593.134.400} = 1,2654$$

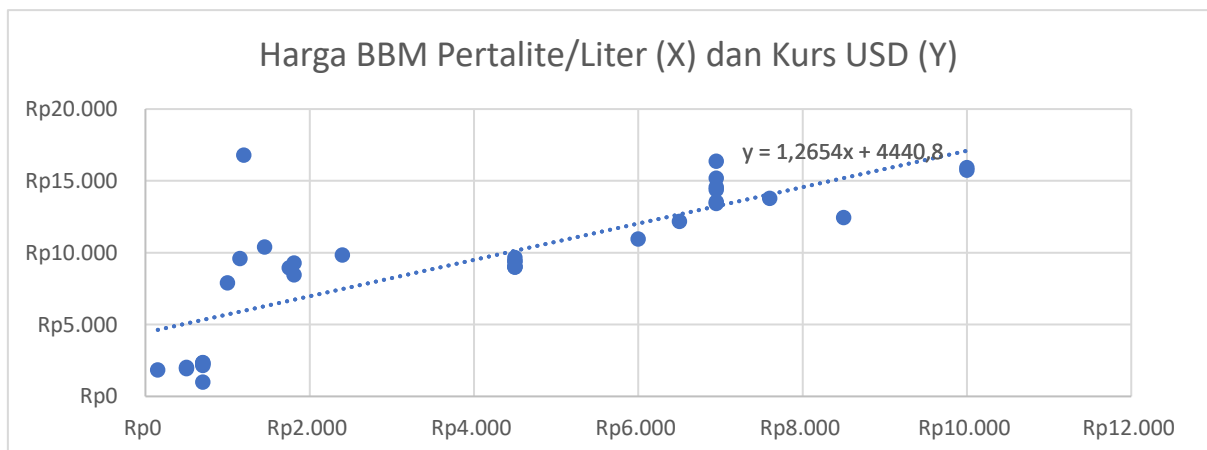
Selanjutnya buat model menggunakan persamaan Regresi Linier berikut ini:

$$y = bx + a \text{ dan } x = -((-y + a)/b) \quad (3)$$

Dimana:

- $y$  : Prediksi kurs USD.
- $x$  : Prediksi harga BBM.

4.440,8 dan  $x = -((-y + 4.440,8)/1,2654)$  seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Regresi Linier Harga BBM Peralite/Liter (X) dan Kurs USD (Y)

### Hasil dan Pembahasan

Apabila kurs USD saat ini adalah Rp 16.000/USD, maka dengan model Regresi Linier yang telah dibuat dapat diketahui dan diusulkan bahwa harga BBM:

$$x = -((-y + 4.440,8)/1,2654)$$

$$= -((-16.000 + 4.440,8)/1,2654)$$

$$= -(-11.559,2/1,2654)$$

$$= -(-9,135)$$

$$= Rp 9,135/liter$$

Dan sebaliknya apabila harga BBM jenis Peralite dinaikkan oleh Pemerintah menjadi Rp 15.000/liter, maka kurs USD pada saat itu diprediksi menyentuh angka:

$$y = bx + a$$

$$= 1,2654 * 15.000 + 4.440,8$$

$$= 18.981 + 4.440,8$$

$$= Rp 23.422/USD$$

Untuk memastikan model yang telah dibuat memiliki akurasi yang baik, maka harus dilakukan uji evaluasi model. Uji evaluasi model yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Rumus yang digunakan adalah  $\left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\%$ , dimana  $X$  adalah nilai aktual dari harga BBM atau kurs USD, sedangkan  $F$  adalah prediksi harga BBM atau kurs USD. Tabel 3 dan 4 menunjukkan hasil mengujian menggunakan MAPE yang telah dilakukan.

**Tabel 3. Hasil MAPE Harga BBM**

Tahun	Harga BBM Per Liter (Actual)	Prediksi Harga BBM Per Liter	MAPE BBM
1990	Rp150	Rp2.058	<b>12,7232</b>
1991	Rp500	Rp1.976	<b>2,9510</b>
1992	Rp500	Rp1.916	<b>2,8325</b>
1993	Rp700	Rp2.719	<b>2,8845</b>
1994	Rp700	Rp1.803	<b>1,5760</b>
1995	Rp700	Rp1.733	<b>1,4756</b>
1996	Rp700	Rp1.659	<b>1,3694</b>
1997	Rp700	Rp1.652	<b>1,3604</b>
1998	Rp1.200	Rp9.767	<b>7,1392</b>
1999	Rp1.000	Rp2.734	<b>1,7337</b>
2000	Rp1.150	Rp4.073	<b>2,5419</b>
2001	Rp1.450	Rp4.709	<b>2,2478</b>
2002	Rp1.750	Rp3.556	<b>1,0317</b>
2003	Rp1.810	Rp3.180	<b>0,7570</b>
2004	Rp1.810	Rp3.832	<b>1,1172</b>
2005	Rp2.400	Rp4.259	<b>0,7745</b>
2006	Rp4.500	Rp3.619	<b>0,1958</b>
2007	Rp4.500	Rp3.934	<b>0,1258</b>
2008	Rp6.000	Rp5.144	<b>0,1427</b>
2009	Rp4.500	Rp3.919	<b>0,1291</b>
2010	Rp4.500	Rp3.596	<b>0,2009</b>
2011	Rp4.500	Rp3.657	<b>0,1874</b>
2012	Rp4.500	Rp4.132	<b>0,0817</b>
2013	Rp6.500	Rp6.123	<b>0,0580</b>
2014	Rp8.500	Rp6.321	<b>0,2563</b>
2015	Rp7.600	Rp7.392	<b>0,0273</b>
2016	Rp6.950	Rp7.109	<b>0,0228</b>
2017	Rp6.950	Rp7.197	<b>0,0356</b>
2018	Rp6.950	Rp8.496	<b>0,2225</b>
2019	Rp6.950	Rp7.859	<b>0,1307</b>
2020	Rp6.950	Rp9.425	<b>0,3561</b>
2021	Rp6.950	Rp8.006	<b>0,1520</b>
2022	Rp10.000	Rp8.927	<b>0,1073</b>
2023	Rp10.000	Rp9.068	<b>0,0932</b>
		<b>AVG</b>	<b>1,3836</b>

Hasilnya yaitu model Regresi Linier yang dibuat menghasilkan nilai error sebesar **1,3836%** untuk prediksi harga BBM.

**Tabel 4. Hasil MAPE Kurs USD**

Tahun	Kurs USD (Actual)	Prediksi Kurs USD	MAPE USD
1990	Rp1.836	Rp4.631	<b>1,5221</b>

1991	Rp1.941	Rp5.074	<b>1,6139</b>
1992	Rp2.016	Rp5.074	<b>1,5166</b>
1993	Rp1.000	Rp5.327	<b>4,3266</b>
1994	Rp2.159	Rp5.327	<b>1,4672</b>
1995	Rp2.248	Rp5.327	<b>1,3695</b>
1996	Rp2.342	Rp5.327	<b>1,2744</b>
1997	Rp2.350	Rp5.327	<b>1,2666</b>
1998	Rp16.800	Rp5.959	<b>0,6453</b>
1999	Rp7.900	Rp5.706	<b>0,2777</b>
2000	Rp9.595	Rp5.896	<b>0,3855</b>
2001	Rp10.400	Rp6.276	<b>0,3966</b>
2002	Rp8.940	Rp6.655	<b>0,2556</b>
2003	Rp8.465	Rp6.731	<b>0,2048</b>
2004	Rp9.290	Rp6.731	<b>0,2754</b>
2005	Rp9.830	Rp7.478	<b>0,2393</b>
2006	Rp9.020	Rp10.135	<b>0,1236</b>
2007	Rp9.419	Rp10.135	<b>0,0760</b>
2008	Rp10.950	Rp12.033	<b>0,0989</b>
2009	Rp9.400	Rp10.135	<b>0,0782</b>
2010	Rp8.991	Rp10.135	<b>0,1272</b>
2011	Rp9.068	Rp10.135	<b>0,1177</b>
2012	Rp9.670	Rp10.135	<b>0,0481</b>
2013	Rp12.189	Rp12.666	<b>0,0391</b>
2014	Rp12.440	Rp15.197	<b>0,2216</b>
2015	Rp13.795	Rp14.058	<b>0,0191</b>
2016	Rp13.436	Rp13.235	<b>0,0149</b>
2017	Rp13.548	Rp13.235	<b>0,0231</b>
2018	Rp15.192	Rp13.235	<b>0,1288</b>
2019	Rp14.385	Rp13.235	<b>0,0799</b>
2020	Rp16.367	Rp13.235	<b>0,1913</b>
2021	Rp14.572	Rp13.235	<b>0,0917</b>
2022	Rp15.737	Rp17.095	<b>0,0863</b>
2023	Rp15.916	Rp17.095	<b>0,0741</b>
		<b>AVG</b>	<b>0,5493</b>

Sedangkan untuk prediksi kurs USD menghasilkan nilai error sebesar **0,5493%**. Nilai error tersebut sangat rendah bila dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang dirujuk pada penelitian ini. Nilai error yang rendah juga dapat mengindikasikan bahwa model yang dibuat memiliki akurasi yang sangat baik.

### Kesimpulan dan Saran

Walaupun terdapat anomali pada tahun 1998 (krisis moneter), model Regresi Linier yang dibuat pada penelitian ini mampu menghasilkan MAPE yang sangat kecil yaitu 1,3836% untuk prediksi harga BBM dan 0,5493% untuk prediksi kurs USD. Nilai error tersebut termasuk kecil bila dibandingkan dengan penelitian-penelitian yang dirujuk pada penelitian ini, sehingga dapat diartikan bahwa model yang dibuat memiliki akurasi yang sangat tinggi dan bisa dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya. Bila diterapkan secara manual, model tersebut dapat membantu Pemerintah, industri BBM, masyarakat dan pelaku bisnis yang menggunakan USD sebagai alat pembayarannya dalam melakukan perencanaan dan pengambilan keputusan yang tepat.

Pada penelitian selanjutnya, model tersebut bisa diimplementasikan menjadi sebuah sistem berbasis web atau mobile, sehingga bisa mencakup banyak kalangan. Untuk akurasi dari model yang dibuat sebenarnya masih bisa dioptimasi yaitu dengan cara menambahkan nilai tertentu hasil dari analisa MAPE ke dalam model sehingga bisa menghasilkan model prediksi yang lebih akurat dan fleksibel. Selain itu teknik optimasi lainnya yang dapat dilakukan yaitu menggunakan data *time series* bulanan, mingguan bahkan harian.

## Daftar Pustaka

- [1] E. Sri Nurhadi, G. Ayu Bunga Tiara, and R. Anita Fitri, "ANALISIS PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMERINTAH DALAM PENGALIHAN SUBSIDI BBM GUNA PEMENUHAN KEBUTUHAN MENGGUNAKAN METODE TREE ANALYSIS," *JURNAL MEDIA AKADEMIK (JMA)*, vol. 2, no. 5, pp. 1–14, 2024, doi: 10.62281.
- [2] D. Kustiawati, L. Irsyadah, M. Allayda Gayatri, M. Widya Arni, and S. Millati, "ANALISIS ELASTISITAS PERMINTAAN TERHADAP MASALAH KENAIKAN HARGA BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) DI INDONESIA," *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, vol. 2, no. 1, pp. 79–86, Dec. 2022, doi: 10.54443/sibatik.v2i1.502.
- [3] N. Noval, "MEDIASI NILAI TUKAR (IDR/USD) DALAM PENGARUH HARGA MINYAK MENTAH DAN EMAS DUNIA TERHADAP PASAR SAHAM SYARIAH DI INDONESIA," *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis Islam-JIEBI*, vol. 4, no. 1, pp. 42–56, 2022.
- [4] J. Beckmann, R. L. Czudaj, and V. Arora, "The relationship between oil prices and exchange rates: Revisiting theory and evidence," *Energy Econ*, vol. 88, pp. 1–11, May 2020, doi: 10.1016/j.eneco.2020.104772.
- [5] M. Hussein and Y. Azhar, "Prediksi Harga Minyak Dunia Dengan Metode Deep Learning," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 2548–5113, 2021, doi: 10.21111/fij.v6i1.4446.
- [6] Q. Ji, S. J. H. Shahzad, E. Bouri, and M. T. Suleman, "Dynamic structural impacts of oil shocks on exchange rates: lessons to learn," *J Econ Struct*, vol. 9, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1186/s40008-020-00194-5.
- [7] M. Purwaningsih, A. M. Mardiyah, Y. N. Fajar, N. H. Capsa, R. R. Gurning, and A. P. Riwoe, "Analisis Peningkatan Pemakaian QRIS Menggunakan Metode Regresi Linier," *JURNAL ILMIAH FIFO*, vol. 15, no. 2, pp. 167–176, 2023, doi: 10.22441/fifo.2023.v15i2.008.
- [8] H. R. Prasetyo and F. Eka Purwiantono, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan Di UD. Kaya Rasa Berbasis Web," *J-INTECH (Journal of Information and Technology)*, vol. 11, no. 1, pp. 40–49, 2023.
- [9] W. N. Achmadin *et al.*, "UJI KOMPARASI VOLUME MESIN BAKAR TERHADAP BAHAN BAKAR YANG DIGUNAKAN," *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 60–64, 2023.
- [10] Bobby Catur Wibowo, "PREDIKSI HARGA BAHAN BAKAR MINYAK DI INDONESIA MENGGUNAKAN HIDDEN MARKOV MODEL," Universitas Sriwijaya, Palembang, 2020.
- [11] Mahmudi and Ardi, "PREDIKSI PERGERAKAN NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP DOLAR AMERIKA SERIKAT MENGGUNAKAN HIDDEN MARKOV MODEL (HMM)," *Jurnal "LOGIK@"*, vol. 6, no. 1, pp. 32–41, 2016.
- [12] G. P. B. Are, S. H. Sitorus, J. Prof, H. Hadari, and N. Pontianak, "PREDIKSI NILAI TUKAR MATA UANG RUPIAH TERHADAP DOLAR AMERIKA MENGGUNAKAN METODE HIDDEN MARKOV MODEL," *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 08, no. 01, pp. 44–54, 2020.
- [13] R. Arisdianto, "SISTEM PERAMALAN VOLUME PENJUALAN MEBEL MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBASIS WEBSITE," *Jurnal Multidisciplinary Applications of Quantum Information Science (al-mantiq)*, vol. 1, no. 2, pp. 84–90, 2022.
- [14] Z. Ngabidin, A. Sanwidi, and E. R. Arini, "Implementasi Metode Double Exponential Smoothing Brown Untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Miskin," *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, vol. 11, no. 2, pp. 328–338, Dec. 2023, doi: 10.37905/euler.v11i2.23054.