

# Peramalan Alokasi BBM Subsidi Kereta Api dengan Metode Statistika dan *Machine Learning* (Studi Kasus: Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi Jakarta)

## *Forecasting Railroad Subsidy Fuel Allocation with Statistical Methods and Machine Learning (Case Study: Jakarta Downstream Oil and Gas Regulatory Agency)*

Yelita Anggiane Iskandar<sup>1\*</sup>, Nadia Carolina<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pertamina, Jakarta 12220, Indonesia

<sup>1\*</sup> yelita.ai@universitaspertamina.ac.id, <sup>2</sup> 102418109@student.universitaspertamina.ac.id

\*corresponding e-mail: yelita.ai@universitaspertamina.ac.id

### ABSTRACT

Based on the results of the on-desk verification on June 2<sup>nd</sup>, 2021, it was found that there was a quite significant overstock of subsidized refined fuel oil for PT KAI (Indonesian Railways Company) during the Covid-19 pandemic, 42.9% in the first quarter of 2021 for passenger train types. The purpose of this study is to find out forecasting with statistical methods and machine learning in solving the overstock problem by finding the best fuel oil allocation scenario for PT KAI with the benchmark is the measurement that yields the smallest error using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Experiment results show that exponential method with a MAPE value of 7.37% is good in predicting the allocation for the passenger train section of PT KAI of 8,474.52 and 7,836.58 kiloliters for the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> quarter of 2021, 7,246.65 and 6,701.14 kiloliters for the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> quarter of 2022. This research was conducted based on condition that there was no previous research that forecast the refined fuel oil needs of the passenger train section of PT KAI that was heavily affected by Covid-19.

**Keywords** : Forecasting, Refined Fuel Oil, Statistics, Machine Learning, MAPE

### ABSTRAK

Berdasarkan hasil *on-desk verification* pada 2 Juni 2021, ditemukan adanya *overstock* (bahan bakar minyak) BBM bersubsidi yang cukup signifikan di PT KAI (Kereta Api Indonesia) pada masa pandemi Covid-19, yaitu 42,9% pada triwulan I tahun 2021 untuk jenis kereta penumpang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peramalan dengan metode statistik dan *machine learning* dalam menyelesaikan masalah *overstock* dengan mencari skenario alokasi BBM bersubsidi yang terbaik untuk PT KAI dengan *benchmark* pengukuran yang menghasilkan *error* terkecil menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode eksponensial dengan nilai MAPE sebesar 7,37% baik dalam memprediksi alokasi KA penumpang PT KAI sebesar 8.474,52 dan 7.836,58 kiloliter untuk triwulan III dan IV tahun 2021, 7.246,65 dan 6.701,14 kiloliter untuk triwulan I dan II triwulan tahun 2022. Penelitian ini dilakukan dengan pertimbangan belum adanya penelitian sebelumnya yang memperkirakan kebutuhan bahan bakar minyak bersubsidi pada KA penumpang PT KAI pada masa pandemi Covid-19.

**Kata kunci** : Peramalan, Bahan Bakar Minyak Bersubsidi, Statistika, *Machine Learning*, MAPE

## A. Pendahuluan

Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi (BPH MIGAS) adalah kegiatan usaha yang dibentuk berdasarkan UU Migas No 22 Tahun 2001 (BPH MIGAS, 2019). BPH MIGAS hadir sebagai badan independen yang dibentuk untuk melakukan pengaturan dan pengawasan terhadap penyediaan dan pendistribusian BBM dan kegiatan usaha pengangkutan gas bumi melalui pipa. BPH MIGAS membagi kegiatan operasionalnya menjadi sektor BBM dan sektor gas bumi. Dalam sektor BBM, BPH MIGAS membagi kegiatan operasionalnya dengan rinci yaitu pengaturan BBM, pengawasan BBM, dan pemantauan cadangan dan pengelolaan informasi BBM. Untuk bagian pengaturan BBM dibagi menjadi 2 kelompok yaitu pengaturan ketersediaan BBM dan pengaturan pendistribusian BBM. Dalam pengaturan ketersediaan BBM, ada pembagian alokasi kuota BBM untuk kelompok bersubsidi dan tidak bersubsidi. Untuk BBM bersubsidi dikenal sebagai JBT (jenis BBM tertentu) yaitu minyak tanah dan solar sebagai *Public Service Obligation* (PSO). Untuk BBM tidak bersubsidi dikenal sebagai JBU (jenis BBM umum) meliputi Pertamina, Premium, Peralite dan lainnya yang harganya

mengikuti pasar internasional sebagai JBKP (Jenis BBM Khusus Penugasan).

Berdasarkan pembagian alokasi tersebut, BPH MIGAS membuat rencana kerja anggaran, mengevaluasi sub penyalur, dan menyusun alokasi BBM untuk PT Kereta Api Indonesia (Persero). PT KAI menggunakan jenis kereta rel diesel untuk mentransportasikan penumpang, dimana kereta rel diesel menggunakan bahan bakar B20 yang merupakan pencampuran antara 20% biodiesel dan 80% BBM JBT. Alokasi BBM JBT diatur dalam Peraturan Menteri ESDM No. 18 Tahun 2013 tentang pihak yang berhak mendapatkan BBM JBT. Pihak tersebut adalah kapal yang digunakan untuk penyeberangan antar pulau dan sungai, kereta api untuk barang dan penumpang, kapal penumpang, kapal pelra (pelayaran rakyat), dan untuk sektor non transportasi seperti pertanian. PT Kereta Api Indonesia (Persero) adalah perusahaan pemerintah yang mengelola dan menyediakan jasa angkutan kereta api di seluruh wilayah Indonesia. PT Kereta Api Indonesia (Persero) memiliki daerah operasional wilayah Jawa yang dibagi berdasarkan daerah operasi dan wilayah Sumatera yang dibagi berdasarkan divisi regional (PT Kereta Api Indonesia (Persero), 2019).

Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa kereta api di Indonesia sudah menjadi moda transportasi yang dapat memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat Indonesia dalam jangkauan area yang luas dan kapasitas pelayanan yang besar. Pihak BPS menyatakan bahwa wilayah Jawa mengalami kenaikan rata-rata jumlah penumpang kereta api sebesar 11,04% per tahun sedangkan untuk wilayah Sumatera mengalami kenaikan rata-rata jumlah penumpang kereta api sebesar 12,32% per tahun. Namun, setelah adanya pandemi Covid-19, jumlah penumpang kereta api menurun drastis. Kepala BPS menyatakan bahwa pada April 2019, jumlah penumpang kereta api mengalami penurunan sebesar 83.55% dari tahun sebelumnya.

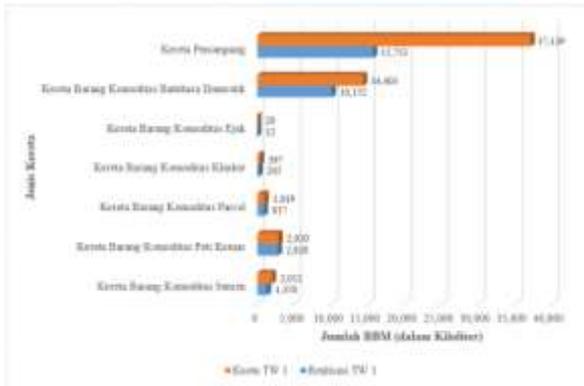
Peran BPH MIGAS adalah sebagai pihak yang mengatur ketersediaan BBM untuk PT KAI. BPH MIGAS mengawasi pemakaian BBM PT KAI dan mengamati potensi terjadinya masalah seperti *over stock* dan *out of stock*. Untuk permasalahan pemakaian BBM, PT KAI menginisiasinya setiap tahun, kemudian BPH MIGAS akan melakukan verifikasi (verifikasi *on desk*) (BPH MIGAS, 2020) terhadap permasalahan permintaan BBM JBT untuk kebutuhan operasional PT KAI tersebut. BPH MIGAS akan memberikan persetujuan atau

penolakan atas usulan kebutuhan BBM JBT PT KAI. BPH MIGAS akan memutuskan alokasi kuota BBM yang tepat untuk PT KAI berdasarkan data historis realisasi penggunaan BBM JBT. Pada masa pandemi Covid-19, terjadi *overstock* BBM JBT untuk PT KAI yang cukup signifikan yaitu sebesar 42,9% pada triwulan 1 untuk tahun 2021 pada jenis kereta penumpang. Selisih 42,9% berasal dari kuota BBM kereta bagian penumpang untuk triwulan 1 yaitu 37.129 kl yang dibandingkan dengan realisasi BBM kereta bagian penumpang untuk triwulan 1 yaitu 15.753 kl (BPH MIGAS, 2019).

Melihat data pada Gambar 1 tampak bahwa pihak BPH MIGAS memerlukan landasan yang kuat dalam memverifikasi usulan kuota BBM JBT untuk pihak PT KAI maka perlu dipelajari:

1. Bagaimana solusi atas permasalahan yang ditemukan berdasarkan verifikasi *on desk* terhadap usulan dirjen perhubungan darat pada BPH MIGAS dalam mengelola kebutuhan KAI terkait realisasi dan alokasi BBM JBT?
2. Bagaimana metode *machine learning* dan statistika (metode eksponensial, linear, kuadratis, siklis, dan *trend* siklis) dapat menyelesaikan

permasalahan verifikasi *on desk* terhadap usulan dirjen perhubungan darat pada BPH MIGAS?



**Gambar 1. Kuota Versus Realisasi JBT untuk Transportasi KAI Setiap Jenis Kereta Triwulan 1 Tahun 2021**

## B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan mengikuti tahapan seperti pada Gambar 2. Metode penelitian yang ditetapkan sebagai berikut:

### 1. Studi literatur.

Mempelajari dan memahami hasil kajian teoritis terhadap teori literasi yang terkait dengan topik peramalan permintaan BBM PT KAI khususnya bagian penumpang dengan metode *machine learning* dan statistika (metode eksponensial, linear, kuadratis, siklis, dan *trend* siklis) di BPH MIGAS selama periode Covid-19. Kajian tersebut dapat dinyatakan sebagai proses

perbandingan masing-masing metode penyelesaian masalah yang diusulkan. Beberapa penelitian terdahulu (Utari & Suhartono, 2012; Saqo & Muslimah, 2016; Fauzi, 2019; Larasati, 2020; Kristanti, 2012) tentang peramalan permintaan yang menjadi rujukan penulisan penelitian ini seperti pada Tabel 1.

2. Pengumpulan data yang didapatkan dari *database* milik BPH MIGAS.
3. Pengolahan data.

Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep peramalan permintaan BBM dengan teknik *machine learning* dan statistika yaitu metode eksponensial, siklis, *trend* siklis, regresi linier, dan kuadratis. Langkah yang diimplementasikan adalah melakukan peramalan permintaan untuk kebutuhan BBM PT KAI bagian penumpang selama periode Covid-19 dengan menggunakan metode statistik melalui *software* Microsoft Excel dan metode *machine learning* melalui *software* Python. Kemudian setelah meramalkan dengan berbagai

metode akan dilakukan perbandingan galat antar metode. Selama proses pengloahan data berlangsung, perlu dilakukan verifikasi dan validasi untuk memastikan logika perhitungan statistik dan pemrograman sudah benar (verifikasi) dan untuk memastikan bahwa metode peramalan yang digunakan sudah paling sesuai dengan kondisi nyata melalui pemilihan galat terkecil (validasi).

4. Analisis hasil eksperimen.
5. Penarikan kesimpulan dan saran.

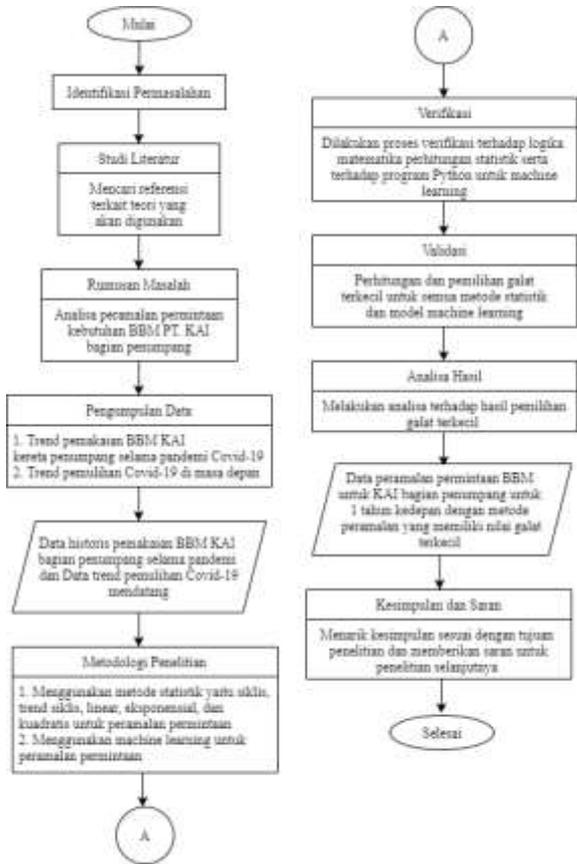
**Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu**

Karakteristik Penelitian	Penelitian Terdahulu					Penelitian Ini
	Utari dan Suhartono (2012)	Muslimah dan Saqo (2016)	Fauzi, Juanda, dan Sa'adah (2017)	Larasati (2020)	Kristanti (2011)	
Fokus Objek Penelitian						
JBU dan JBKP			v	v		
JBT	v	v			v	v
Metode peramalan						
Machine learning	v					v
Statistik		v			v	v
Sistem Dinamik			v			
Perencanaan energi (LEAP)				v		
Tujuan Penelitian						
Peramalan kebutuhan konsumsi	v	v	v	v		v
Peramalan jumlah titik distribusi					v	
Fokus Perbandingan						
Skenario			v	v		
Galat	v	v			v	v
Metode Validasi						
MAPE	v	v	v			v
MSE					v	
Nilai Aktual				v		

Berikut adalah batasan yang ditetapkan untuk penelitian ini:

1. Produk yang digunakan sebagai objek penelitian adalah produk BBM yaitu solar dengan karakteristik tergolong sebagai BBM bersubsidi yang penyediaannya merupakan bentuk kewajiban pemerintah sebagai *Public Service Obligation*. (BPH MIGAS, 2021).
2. Penelitian ini membahas peramalan permintaan BBM bersubsidi (JBT) untuk PT KAI bagian penumpang selama periode Covid-19 dimulai

dari Juli 2021 sampai Juli 2022 yang diverifikasi oleh BPH MIGAS.



**Gambar 2. Diagram Alir Metodologi Penelitian**

3. Perhitungan BBM hanya berfokus pada lokomotif kereta penumpang.
4. Data yang digunakan adalah data historis pemakaian BBM PT KAI selama 10 periode dengan satuan terkecilnya adalah triwulan, dimulai dari triwulan 1 tahun

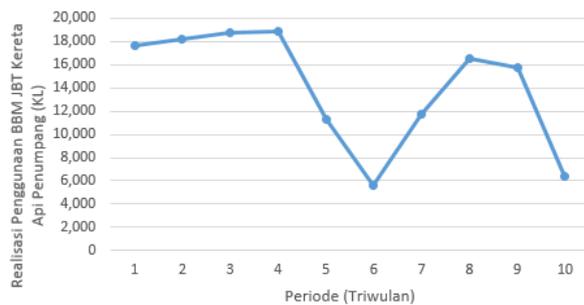
2019 sampai triwulan 2 tahun 2021.

5. Metode peramalan terbaik adalah metode yang dapat menghasilkan galat terkecil (kurang dari 10%) (Fransiska, Tinjauan Teori Galat Secara Statistis, 2012).

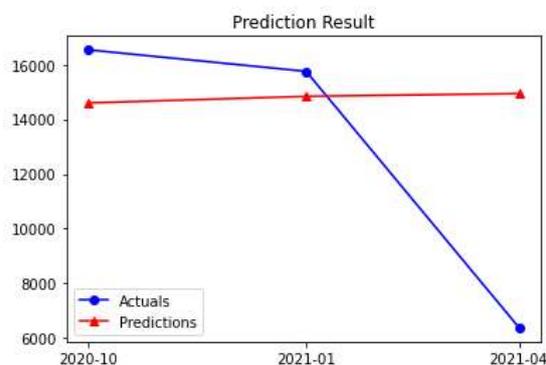
**C. Hasil dan Pembahasan**

Data penggunaan BBM JBT dari PT KAI untuk sektor kereta api penumpang selama periode pandemi Covid-19 di Indonesia dalam satuan triwulan meliputi triwulan 1 (bulan Januari, Februari, Maret) tahun 2019 sampai triwulan 2 (bulan April, Mei, dan Juni) tahun 2021 seperti pada Gambar 3.

Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode ARIMA, diperoleh data hasil peramalan BBM JBT PT KAI untuk kereta penumpang dengan data *testing* seperti pada Gambar 4. Sumbu y adalah nilai dari peramalan dalam satuan kiloliter dan sumbu x adalah periode dilakukannya peramalan dalam satuan triwulan. Grafik biru adalah grafik data aktual yang didapat dari 30% data *testing* dan grafik merah adalah hasil prediksi peramalan kebutuhan BBM JBT PT KAI.



**Gambar 3. Penggunaan BBM JBT Kereta Api Penumpang Triwulan 1 2019 - 2021**



**Gambar 4. Hasil Prediksi dan Historis Peramalan BBM JBT PT KAI Kereta Penumpang**

Setelah dilakukan peramalan dengan metode statistik yaitu linear, kuadratis, eksponensial, siklis, dan *trend* siklis serta metode *machine learning* yaitu ARIMA dilakukanlah rekapitulasi hasil galat agar dapat ditentukan metode peramalan terbaik. Metode peramalan terbaik akan dinilai berdasarkan nilai minimum dari galat MAPE yang telah dihitung sebelumnya.

Tabel 2 berikut merupakan rekapitulasi galat untuk setiap metode peramalan.

**Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Galat Metode MAPE Untuk Setiap Metode Peramalan**

No.	Metode	Kesalahan Peramalan
1	Regresi Linier	14,06%
2	Kuadratis	13,97%
3	Eksponensial	7,37%
4	Siklis	15,62%
5	Trend Siklis	12,97%
6	ARIMA	50,63%

Berdasarkan Tabel 2, metode peramalan dengan nilai galat MAPE minimum adalah metode eksponensial. Disisi lain, hasil galat dari metode eksponensial juga merupakan satu-satunya metode peramalan yang dapat memenuhi batasan penelitian yang ditetapkan yaitu metode yang menghasilkan galat kurang dari 10%. Metode peramalan dengan galat terbesar adalah metode *machine learning* ARIMA yang mencapai 50,63%.

Untuk metode statistik umum yaitu metode siklis, metode *trend* siklis, metode kuadratis, metode eksponensial, dan metode regresi linier memiliki kisaran galat 7% sampai 16%. Salah satu cara untuk mengurangi galat peramalan adalah dengan

menggunakan jumlah data historis yang ideal untuk peramalan, sehingga dapat menghasilkan peramalan yang jauh lebih akurat dengan data historis yang tepat secara jumlah dan jenis. Berdasarkan peramalan dengan metode statistik dan *machine learning* maka untuk dapat melakukan peramalan menentukan jumlah alokasi BBM JBT PT KAI bagian kereta penumpang selama periode Covid-19 untuk 12 bulan kedepan (4 triwulan), metode terbaik adalah metode eksponensial dengan nilai parameter  $a$  adalah 20.044,41 dan nilai parameter  $b$  adalah -0,078262351.

Setelah mengetahui metode peramalan terbaik dengan nilai galat minimum, selanjutnya adalah melakukan verifikasi metode eksponensial sebagai metode peramalan terpilih dengan menggunakan metode verifikasi *moving range*. Berikut Tabel 3 yang menunjukkan hasil perhitungan verifikasi *moving range*.

Tabel 3 menunjukkan perhitungan verifikasi metode *moving range* dengan data yang dibutuhkan dalam mencari batas kelas atas (BKA) dan batas kelas bawah (BKB). Dalam menentukan nilai BKA dan BKB, terlebih dahulu harus mencari nilai  $z$  yaitu nilai selisih data aktual dan data hasil peramalan dengan metode eksponensial. Berikut contoh perhitungannya:

$$z = y - y'$$

$$z = 17.648 - 18.535,50689$$

$$z = -888$$

**Tabel 3. Perhitungan Kebutuhan Data Verifikasi Metode *Moving Range***

Periode (triwulan)	Aktual y (kl)	Forecast y' (kl)	z = (y-y') (kl)	Moving Range (kl)
1	17.648	18.535,51	-888	887,978
2	18.202	17.140,19	1.062	1.061,812
3	18.793	15.849,9	2.943	2.943,482
4	18.852	14.656,75	4.196	4.195,533
5	11.257	13.553,42	-2.296	2.296,419
6	5.638	12.533,14	-6.895	6.895,142
7	11.787	11.589,67	197	197,332
8	16.539	10.717,22	5.822	5.821,781
9	15.753	9.910,446	5.843	5.842,554
10	6.376	9.164,406	-2.788	2.788,406
Jumlah	140.845	133.651	7.195	32.930

Setelah mendapatkan nilai  $z$  untuk setiap periode, selanjutnya adalah mencari nilai *moving range*. Nilai *moving range* dilakukan dengan membuat absolut nilai  $z$ , berikut adalah contoh perhitungan nilai *moving range*:

$$MR = |z|$$

$$MR = |-888|$$

$$MR = 888$$

Setelah didapatkan nilai *moving range* untuk setiap periode, selanjutnya adalah mencari nilai rata-rata dari *moving range*. Nilai rata-rata tersebut didapatkan dengan membagi seluruh total nilai *moving range* dengan periode total peramalan dikurangi 1,

berikut adalah contoh perhitungan nilai rata-rata dari *moving range* (Montgomery, Jennings, & Kulahci, 2007):

$$\overline{MR} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{t=n=10} MR_t \quad (1)$$

$$\overline{MR} = \frac{MR_1 + MR_2 + MR_3 + \dots + MR_{10}}{n - 1}$$

$$\overline{MR} = 3.658,936971$$

Setelah mendapatkan nilai rata-rata dari *moving range*, selanjutnya adalah mencari nilai batas kelas bawah (BKB) dan nilai batas kelas atas (BKA). Untuk mencari BKA dan BKB dilakukan dengan mengalikan nilai rata-rata dari *moving range* dengan faktor pengali 2,66 yang positif untuk BKA dan negatif untuk BKB. Berikut contoh perhitungan untuk nilai BKA dan BKB:

$$BKA = 2,66 \times \overline{MR}$$

$$BKA = 2,66 \times 3.658,936971$$

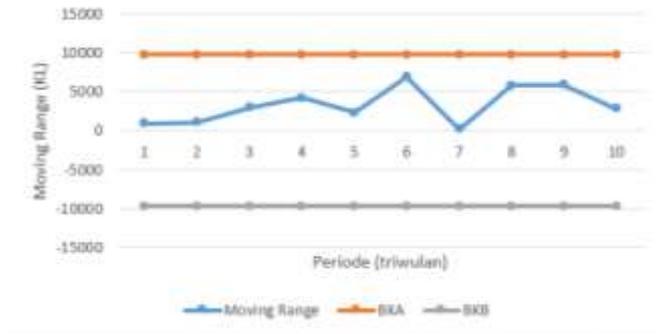
$$BKA = 9.732,772344$$

$$BKB = -2,66 \times \overline{MR}$$

$$BKB = -2,66 \times 3.658,936971$$

$$BKB = -9.732,772344$$

Setelah selesai melakukan semua perhitungan tersebut, dilakukan *plotting* data *moving range chart* yang terdiri dari data BKA, BKB, dan nilai *moving range* pada setiap periode. Berikut adalah hasil *plotting* data *moving range chart*:



**Gambar 5. Moving Range Chart Metode Peramalan Eksponensial**

**Tabel 4. Perencanaan Peramalan BBM JBT 12 Bulan Mendatang**

Tahun	Forecast (kl)
Triwulan 3 Tahun 2021	8.474,52
Triwulan 4 Tahun 2021	7.836,58
Triwulan 1 Tahun 2022	7.246,65
Triwulan 2 Tahun 2022	6.701,14
Total (kl)	30.258,90

Pada Gambar 5, tidak terlihat data *moving range* pada periode historis peramalan yang melewati batas kelas bawah (BKB) dan batas kelas atas (BKA). Sehingga berdasarkan hasil verifikasi metode peramalan terpilih, tidak terdapat peningkatan *trend* dan siklus yang mendadak yang dapat menyebabkan kesalahan pada peramalan.

Tabel 4 menunjukkan hasil perencanaan peramalan alokasi BBM JBT PT KAI bagian kereta penumpang untuk 4 triwulan

mendatang berdasarkan metode eksponensial dengan nilai parameter  $a$  adalah 20.044,41 dan nilai parameter  $b$  adalah -0,078262351.

#### D. Simpulan

Metode *machine learning* yaitu metode ARIMA dan metode statistika yaitu metode eksponensial, metode regresi linier, metode kuadratis, metode siklis, dan metode *trend* siklis, digunakan untuk peramalan alokasi BBM JBT PT KAI bagian kereta penumpang. Namun, metode yang memenuhi batasan galat kurang dari 10% adalah metode eksponensial dengan nilai galat 7,37%. Maka, metode yang paling sesuai untuk melakukan peramalan kebutuhan BBM JBT PT KAI berdasarkan asumsi penelitian adalah metode eksponensial.

Rekomendasi solusi untuk permasalahan yang ditemukan berdasarkan verifikasi *on desk* terhadap usulan Dirjen Perhubungan Darat pada BPH MIGAS dalam mengelola kebutuhan KAI adalah menetapkan kebijakan alokasi BBM JBT untuk PT KAI bagian kereta penumpang sejumlah 8.474,52 kiloliter untuk triwulan 3 tahun 2021, 7.836,58 kiloliter untuk triwulan 4 tahun 2021, 7.246,65 kiloliter untuk triwulan 1 tahun 2022, dan 6.701,14

kiloliter untuk triwulan 2 tahun 2022. Rekomendasi ini disesuaikan dengan batasan masalah yaitu peramalan BBM JBT untuk PT KAI bagian penumpang selama periode Covid-19 dimulai dari Juli 2021 sampai Juli 2022.

Kedepannya, analisis perencanaan alokasi BBM JBT untuk kereta api ini bisa diterapkan juga untuk kereta jenis lain seperti kereta komoditas semen, komoditas peti kemas, komoditas *parcel*, batubara, dan klinker dengan memperhatikan pola data histori masing-masingnya.

#### E. Daftar Pustaka

- BPH MIGAS. (2019). Laporan Kinerja. pp. 1-87.
- BPH MIGAS. (2020). Retrieved from Verifikasi Kebutuhan JBT Bagi Konsumen Transportasi Khusus (Kereta Api), Komite BPH Migas Lakukan Verifikasi Lapangan di PT KAI DAOP 3: <https://www.bphmigas.go.id/verifikasi-kebutuhan-jbt-bagi-konsumen-transportasi-khusus-kereta-api-komite-bph-migas-lakukan-verifikasi-lapangan-di-pt-kai-daop-3/>
- Fauzi, A. (2019). Retrieved from Program B20 Menguntungkan: <http://indonesiabaik.id/infografis/program-b20-menguntungkan>
- Fransiska, W. J. (2012). *Tinjauan Teori Galat Secara Statistis*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

- Kristanti, D. (2012). PERAMALAN JUMLAH PENDISTRIBUSIAN BAHAN BAKAR MINYAK DI PT. PERTAMINA (PERSERO) REGION III DEPOT MALANG MENGGUNAKAN METODE WINTER DAN METODE DEKOMPOSISI. 52-67.
- Larasati, A. M. (2020). *ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) BERSUBSIDI KERETA API INDONESIA TAHUN 2020-2030*. Jakarta: Universitas Pertamina.
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2007). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Canada: Wiley Interscience.
- PT Kereta Api Indonesia (Persero). (2019). Divisi Regional III Palembang PT Kereta Api Indonesia (Persero). Palembang.
- Saqqa, M. L., & Muslimah, E. (2016). PERAMALAN KEBUTUHAN SOLAR UNTUK KRP KIJANG INNOVA PADA DIVISI SCM PT XYZ. 1-7.
- Sa'adah, A. F., Fauzi, A., & Juanda, B. (2017). Peramalan Penyediaan dan Konsumsi Bahan Bakar Minyak Indonesia dengan Model Sistem Dinamik. 1-20.
- Utari, P. D., & Suhartono. (2012). Prediksi Permintaan BBM di PT. Pertamina Region V dengan Metode Peramalan Data Time Series Hirarki. 1-16.
- Utomo, M. T., & Pradana, G. P. (2014). ESTIMASI KEBUTUHAN BAHAN BAKAR KERETA API DAOP 4 SEMARANG SAMPAI TAHUN 2030 MENGGUNAKAN SOFTWARE LEAP. 1-9.