

Perbandingan Metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services

Julinia Nur Aziza

Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Glagahsari No. 63 Umbulharjo, Kabupaten Yogyakarta Telp. Daerah Istimewa Yogyakarta
62-274-373955, Fax. 62-274-381212
Email: julinianuraziza123@gmail.com

ABSTRAK

PT Petrogas Prima Services merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perbaikan dan perawatan tabung gas LPG. Dalam penelitian ini dilakukan *forecasting* pada permintaan tabung gas LPG, karena sejak periode 2020 PT Petrogas Prima Services mengalami fluktuasi akibat penurunan SPP dari PT Pertamina, sehingga hal tersebut membuat perencanaan material kurang maksimal. Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah Metode *Moving Average*, Metode *Single Exponential Smoothing*, dan Metode *Double Exponential Smoothing*, untuk Metode *Moving Average* menunjukkan hasil MAPE sebesar 5, MAD sebesar 4583 dan MSE sebesar 58679412. Untuk Metode *Single Exponential Smoothing* menunjukkan hasil MAPE sebesar 4, MAD sebesar 3803, dan MSE sebesar 34190219. Untuk Metode *Double Exponential Smoothing* menunjukkan hasil MAPE sebesar 4, MAD sebesar 3968, dan MSE sebesar 35979235. Metode yang paling efektif dan efisien untuk melakukan *forecasting* permintaan tabung gas LPG adalah Metode *Double Exponential Smoothing*, karena tipe data yang diperoleh merupakan jenis data *trend* yang artinya permintaan naik pada bulan tertentu dan turun pada bulan tertentu. Hasil *Forecasting* dari Metode *Moving Average* pada bulan September sebanyak 74151,5, bulan Desember 74151,5, dan Januari 2022 74151,5. Hasil *forecasting* Metode *Single Exponential Smoothing* bulan November 71652,1, bulan Desember 69344,6, dan bulan Januari 2022 670037. Sehingga dari penelitian ini perusahaan dapat mengestimasi stock material dalam gudang.

Kata Kunci: *Forecasting, Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, MAD, MAPE*

ABSTRACT

PT Petrogas Prima Services is a company engaged in the repair and maintenance of LPG gas cylinders. In this research, forecasting is carried out on the demand for LPG gas cylinders, because since the 2020 period PT Petrogas Prima Services has fluctuated due to a decrease in SPP from PT Pertamina, so that this makes material planning less than optimal. The method used to solve this problem is the Moving Average Method, the Single Exponential Smoothing Method, and the Double Exponential Smoothing Method, for the Moving Average method the MAPE results are 5, MAD is 4583 and MSE is 58679412. For the Single Exponential Smoothing method, the MAPE results are 4, MAD of 3803, and MSE of 34190219. The Double Exponential Smoothing method shows MAPE results of 4, MAD of 3968, and MSE of 35979235. The most effective and efficient method for forecasting LPG gas cylinder demand is the Double Exponential Smoothing Method, because the type of data obtained is a trend data type, which means that demand increases in certain months and decreases in certain months. Forecasting results from the Moving Average Method in September were 74151.5, December 74151.5, and January 2022 74151.5. Forecasting results of the Single Exponential Smoothing Method for November 71652.1, December 69344.6, and January 2022 670037. So from this research the company can estimate the stock of materials in the warehouse.

Keywords: *Forecasting, Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, MAD, MAPE*

Pendahuluan

Christos Faloutsos (2018) menyebutkan bahwa peramalan adalah bahan utama dalam otomatisasi dan optimalisasi proses bisnis baik dari segi memutuskan produk mana yang akan dipesan dan dimana menyimpannya bergantung pada perkiraan permintaan dimasa depan baik dari penjadwalan tenaga kerja, pusat operasi, dan beban kerja produksi dimasa depan. Biasanya permasalahan yang umum dihadapi oleh para manajer adalah bagaimana meramalkan penjualan barang di masa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Peramalan tersebut sangat berpengaruh pada keputusan manajer untuk menentukan jumlah produksi barang yang harus disediakan oleh perusahaan (Setyowati, 2017).

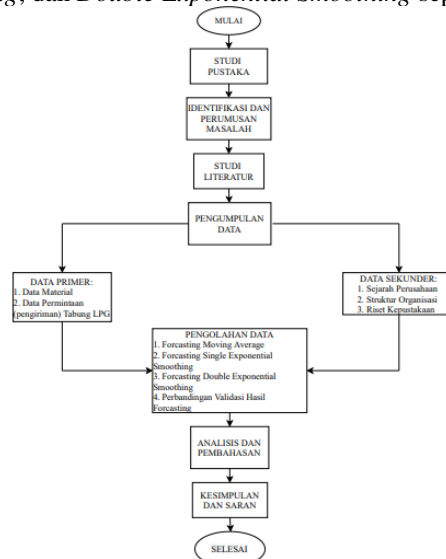
Segala keputusan dari pihak PT Pertamina sangat berpengaruh terhadap jumlah pengiriman PT Petrogas Prima Service karena PT Petrogas Prima Services merupakan perusahaan mitra kerja dari PT Pertamina. Sejak beberapa periode terakhir penurunan harga SPP dari PT Pertamina sangat berpengaruh terhadap pengiriman maupun *profit* dari PT Petrogas Prima Service. Selama satu tahun belakangan ini membuat jumlah pengiriman tabung gas LPG mengalami penurunan sebesar 14,4% tiap bulannya. Jumlah pengiriman atau permintaan yang tidak menentu karena dampak dari penurunan harga SPP tersebut membuat perencanaan penggunaan material kurang sesuai. Ketidakpastian jumlah pengirimal membuat *stock* material mengalami kekosongan, pada periode 1 september 2021 hingga 13 september 2021 terjadi *stock out* gudang material *thinner*.

Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat dilakukan dengan peramalan atau forecasting produk yang harus disediakan untuk 3 bulan kedepan. Berdasarkan uraian terhadap masalah ketersediaan tabung gas untuk mengetahui model peramalan yang baik yang digunakan untuk meramalkan permintaan tabung gas di PT Petrogas Prima Service dengan data pengiriman atau permintaan bulang Januari 2019 sampai Oktober 2021, maka penelitian ini menggunakan metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*. Metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan runtun waktu yang dikembangkan dimana data pengamatan dalam runtun waktu diasumsikan berhubungan satu sama lain. Sehingga diharapkan dari ketiga metode tersebut dapat terpilih metode yang paling efektif dan efisien untu melakukan *forecasting* terhadap permintaan tabung gas LPG sehingga gudang dapat memperkirakan jumlah material yang dibutuhkan

Metode Penelitian

Pada penelitian terkait (Rizal, Rachman 2018) disebutkan bahwa metode peramalan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* merupakan metode yang efektif untuk melakukan *forecasting* permintaan, karena semakin panjang jangka data yang digunakan maka hasil permalan akan memiliki nilai *error* yang kecil dan *valid*.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah serangkaian Langkah-langkah yang sistematis dan logis untuk memberikan pedoman dan kemudahan dalam melakukan analisis perbandingan terhadap metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* seperti gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Analisis dan Langkah-langkah pengambilan hasil keputusan dari peramalan permintaan tabung gas LPG adalah sebagai berikut:

- a. Analisis Deskriptif
Dengan membuat deskripsi maupun paparan secara sistematis terkait peramalan permintaan tabung gas LPG PT Petrogas Prima Services.
- b. Optimalisasi Keputusan
Untuk memperoleh suatu keputusan optimal dalam bidang manajemen industri. Dengan alat-alat pendukung berupa penggunaan teknik matematika dan *operations research* yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan keputusan optimal dalam suatu industri perusahaan.

Hasil dan Pembahasan

A. Data Stock Out material Thinner periode Oktober 2021

Tabel 1. Data Stock Out Material Thinner

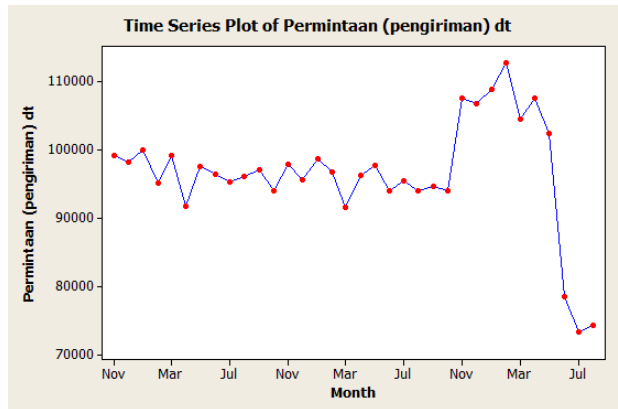
Tanggal	Masuk	Keluar	Sisa
1/10/2021	0	0	0
4/10/2021	0	0	0
6/10/2021	0	0	0
6/10/2021	15	0	15
7/10/2021	15	15	0
11/10/2021	0	0	0
12/10/2021	0	0	0
13/10/2021	20	0	0

B. Data Repaint Tabung Gas LPG periode 2019- Oktober 2021

Tabel 2. Data Repaint Tabung Gas LPG

2019		2020		2021	
Bulan	Repaint	Bulan	Repaint	Bulan	Repaint
Januari	99.082	Januari	97.792	Januari	107.460
Februari	98.164	Februari	95.486	Februari	106.638
Maret	99.918	Maret	98.574	Maret	108.864
April	95.112	April	96.706	April	112.728
Mei	99.154	Mei	91.526	Mei	104.394
Juni	91.628	Juni	96.214	Juni	107.508
Juli	97.558	Juli	97.620	Juli	102.380
Agustus	96.295	Agustus	93.876	Agustus	78.483
September	95.292	September	95.406	September	73.230
Oktober	95.958	Oktober	93.888	Oktober	74.162
Nopember	97.026	Nopember	94.578	Nopember	?
Desember	93.858	Desember	93.912	Desember	?

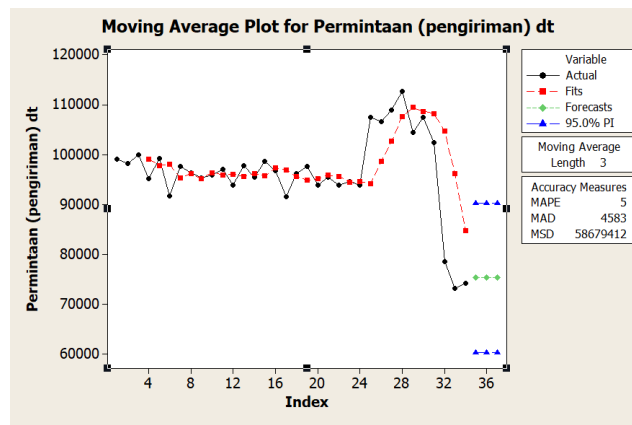
C. Plot Data



Gambar 2. Plot Data

Berdasarkan gambar dapat dilihat bahwa permintaan tabung gas LPG pada PT Petrogas Prima Services memiliki pola data *trend*, karena permintaan tabung gas LPG pada PT Petrogas Prima Service memiliki kenaikan pada bulan tertentu dan penurunan pada bulan tertentu. Namun jika dilihat secara reratanya, permintaan tabung gas LPG PT Petrogas Prima Services memiliki kenaikan pada periode 2019 sampai 2020, sedangkan mengalami penurunan sejak periode 2021.

D. Moving Average



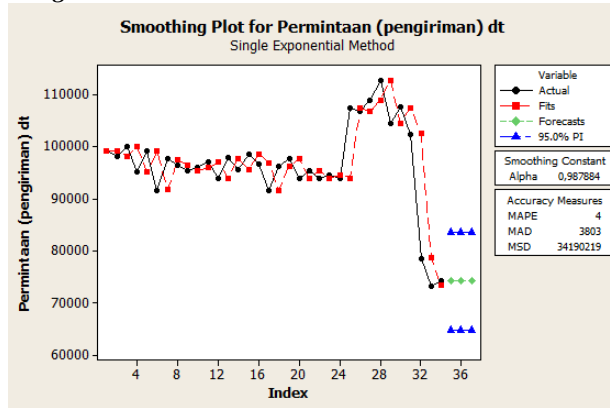
Gambar 3. Peramalan *Moving Average*

Dari hasil pengolahan data *Moving Average* dengan Minitab 16 diperoleh nilai MAPE yaitu 5, MAD yaitu 4583, dan MSD yaitu 58679412.

Tabel 3. *Forecasting Moving Average*

Bulan	Forecast	Lower	Upper
November	74.152 tabung	64.835 tabung	83.468 tabung
Desember	74.152 tabung	64.835 tabung	83.468 tabung
Januari	74.152 tabung	64.835 tabung	83.468 tabung

E. Single Exponential Smoothing



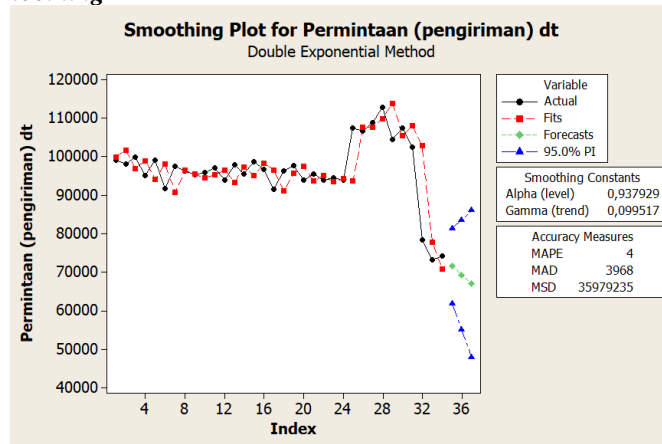
Gambar 4. Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Dari hasil pengolahan data *Single Exponential Smoothing* dengan Minitab 16 diperoleh nilai MAPE yaitu 4, MAD yaitu 3803, dan MSD yaitu 34190219. Nilai alpha (α) diperoleh dengan memilih optimal ARIMA pada *software Minitab*, sehingga nilai $\alpha = 0,987884$.

Tabel 4. Forecasting *Single Exponential Smoothing*

Bulan	Forecast	Lower	Upper
November	74152 tabung	64835 tabung	83468 tabung
Desember	74152 tabung	64835 tabung	83468 tabung
Januari	74152 tabung	64835 tabung	83468 tabung

F. Double Exponential Smoothing



Gambar 5. Peramalan *Double Exponential Smoothing*

Dari hasil pengolahan data *Double Exponential Smoothing* dengan Minitab 16 diperoleh nilai MAPE yaitu 4, MAD yaitu 3968, dan MSD yaitu 35979235. Nilai alpha (*level*) dan gamma (*trend*) diperoleh dengan memilih optimal ARIMA pada *software Minitab*, sehingga nilai alpha = 0,937929 dan gamma = 0,099517. Selanjutnya dilakukan peramalan permintaann tabung gas LPG untuk 3 bulan kedepan, sehingga diperoleh hasil *forecast* yaitu:

Tabel 5. Forecasting *Double Exponential Smoothing*

Bulan	Forecast	Lower	Upper
November	71652 tabung	61930 tabung	81374 tabung
Desember	69345 tabung	55092 tabung	83597 tabung
Januari	67037 tabung	47993 tabung	86081 tabung

Perbandingan nilai MAPE, MAD, dan MSE dari ketiga metode untuk peramalan 3 bulan kedepan dapat dilihat dari nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil diantara ketiga metode tersebut. Nilai MAPE, MAD, dan MSE terkecil didapat pada peramalan *Single Exponential Smoothing* dengan nilai berturut-turut yaitu 4, 3803, dan 3419219. Sedangkan untuk nilai MAPE, MAD, dan MSE terbesar didapat pada peralaman *Moving Average* sebesar 5, 3968, 35979235. Secara keseluruhan nilai MAPE pada ketiga metode tidak jauh berbeda. Sedangkan nilai MAD dan MSE ketiga metode terdapat perbedaan dimana nilai pada *Moving Average* berbeda cukup jauh (lebih kecil) dibanding dengan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Berdasarkan analisa perbandingan terhadap ketiga metode dengan melihat nilai MAPE, MAD, dan MSE maka metode yang sesuai untuk meramalkan permintaan tabung gas LPG di PT Petrogas Prima Services adalah *Double Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE 4, MAD 3968 dan MSD 35979235. karena dari percobaan pengujian plot data sebelumnya, data permintaan tabung gas LPG PT Petrogas Prima Service memiliki jenis data trend, karena permintaan tabung gas LPG mengalami kenaikan dan penurunan pada bulan tertentu.

Simpulan

Berdasarkan analisa perbandingan terhadap ketiga metode dengan melihat nilai MAPE, MAD, dan MSE maka metode yang sesuai untuk meramalkan permintaan tabung gas LPG di PT Petrogas Prima Services adalah *Double Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE 4, MAD 3968 dan MSD 35979235. karena dari percobaan pengujian *plot* data sebelumnya, data permintaan tabung gas LPG PT Petrogas Prima Services memiliki jenis data *trend*, karena permintaan tabung gas LPG mengalami kenaikan dan penurunan pada bulan tertentu. Sedangkan untuk hasil *forecasting* pada metode *Double Exponential Smoothing* memiliki hasil *forecasting* pada bulan November sebanyak 71.625 tabung, pada bulan Desember sebanyak 69.345 tabung, dan pada bulan Januari 67.037 tabung

Validasi dari nilai *error* metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* pada peramalan permintaan tabung gas LPG pada PT Petrogas Prima Services, yaitu pada metode *Moving Average* menghasilkan nilai MAPE sebesar 5 ; MAD sebesar 4583; dan MSD 58.679.412. Sedangkan untuk metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE sebesar 4; MAD sebesar 3803; dan MSD sebesar 34.190.219. Dan untuk metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE sebesar 4; MAD sebesar 3968; dan MSD sebesar 35.979.235.

Daftar Pustaka

1. Alfari, S. 2017. Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. JABE (Journal of Applied Business and Economic), 4(1), 80-95
2. Andini. 2016. Pe ramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informatika Asia (JITIKA). Vol. 10, No. 1, ISSN : 0852-730X. Februari 2016
3. Anggraini, W., & Irwingsyah, T. (2017). Analisis Model Multiple Regression untuk Prediksi Nilai Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Berdasarkan Studi Makroekonomi. *Jurnal Teknik Industri*, 3(1).

4. Darsyad, M.Y, dan Kristanti, N. 2018. Perbandingan Peramalan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* Pada Karakteristik Penduduk Bekerja di Indonesia Tahun 2017. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus Volume 1*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang
5. Nofirza, N. (2018). Peramalan Permintaan Inti Sawit (Kernel) di PT. Perkebunan Nusantara V Sei Pagar. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 4(1), 43-48.
6. Rizki, M., Wenda, A., Pahlevi, F. D., Umam, M. I. H., Hamzah, M. L., & Sutoyo, S. (2021, July). Comparison of Four Time Series Forecasting Methods for Coal Material Supplies: Case Study of a Power Plant in Indonesia. In *2021 International Congress of Advanced Technology and Engineering (ICOTEN)* (pp. 1-5). IEEE.
7. Raihan. 2016. *Forecasting Model Exponential Smoothing Time Series Rata Rata Mechanical Availability Unit Off Highway Truck Cat 777D Caterpillar*. *Jurnal POROS TEKNIK*, Vol. 8, No.1, Juni 2016. Banjarmasin: Politeknik Negeri Banjarmasin
8. Rahmadeni, R. (2016). Pemodelan Pasien Kanker Payudara Menggunakan Regresi Logistik Biner (Studi Kasus: Pasien Kanker Payudara di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Ahmad Pekanbaru). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 13(2), 168-173.
9. S. Mukherjee, D. Shankar, A. Ghosh, N. Tathawadekar, P. Kompalli, S. Sarawagi, and K. Chaudhury. 2018. Armdn: Associative and recurrent mixture density networks for etail demand forecasting. *arXiv preprint arXiv:1803.03800*
10. Sugiarto, S. (2017). Penduga Model Arima Untuk Peramalan Harga Tbs Kelapa Sawit Di Propinsi Riau. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 15(1), 35-40.
11. Setyowati. 2017. Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Penjualan Pakaian. Artikel Skripsi. Universitas Nusantara PGRI Kediri, Januari 2017
12. Y. Matsubara, Y. Sakurai, and C. Faloutsos. 2015. The web as a jungle: Non-linear dynamical systems for co-evolving online activities. In *WWW*, pages 721--731. ACM