

Analisis Ketepatan Sasaran Program 35 Ribu Mega Watt Untuk Indonesia Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*

Desty Rakhmawati¹, Hendra Marcos²

¹² STMIK AMIKOM Purwokerto,

¹destyrakhmawati@yahoo.com, ²hendra.marcos@amikompurwokerto.ac.id

Abstract— PT PLN (Persero) electricity customers consist of household, industry, social, business and public customer groups. The amount of electricity distributed per customer varies. The amount of electricity in 2016 until 2019, will be distributed to increase the electricity supply of household, industry, and non-powered groups of electricity. This refers to the target of 35 thousand MW program for Indonesia. It is according to the accuracy of the program's objectives. The purpose to see this program, so this research to analyze data on the amount of electricity distributed to household, industry and public customer groups. Data analysis was doing with exponential smoothing method, and then using optimum parameters. This resulted prediction value of the amount of electricity distributed from 2016 until 2025. Then based on the prediction result, give an analysis showing that the accuracy of the target of 35 thousand MW program.

Keywords— customer groups PT PLN (Persero), exponential smoothing method, 35 thousand MW program

1. PENDAHULUAN

Program 35 ribu MW untuk Indonesia adalah program yang berkaitan dengan sektor kelistrikan. Program tersebut merupakan program unggulan yang di luncurkan oleh presiden Indonesia ke 7 yaitu Joko Widodo, dan dengan tujuan untuk membangun perekonomian Indonesia yang lebih baik lagi. Hal ini dikarenakan semakin terpenuhinya listrik di seluruh wilayah, menunjukkan semakin berkembang baik nya suatu Negara. Sehingga program tersebut memiliki sasaran untuk meningkatkan pasokan listrik di kelompok rumah tangga, industri dan daerah yang belum teraliri oleh listrik [1].

Program 35 ribu MW adalah program yang sangat penting dan perlu disoroti. Hal ini karena berkaitan dengan pembangunan perekonomian Indonesia, sehingga perlu dianalisis ketepatan sasaran dari program tersebut. Apakah listrik, tepat didistribusikan untuk meningkatkan distribusi listrik ke kelompok rumah tangga, industri dan daerah yang belum teraliri listrik. Karena berdasarkan data yang diambil dari website BPS, menjelaskan bahwa pendistribusian listrik didistribusikan untuk kelompok pelanggan rumah tangga, industri, sosial, bisnis, dan publik[2]. Sehingga untuk melihat ketepatan sasaran program 35 ribu MW, dengan menganalisis data jumlah listrik

yang didistribusikan ke kelompok pelanggan rumah tangga, kelompok industri dan publik. Analisis tersebut adalah dengan melihat jumlah listrik yang didistribusikan sampai tahun 2025, hal ini dikarenakan program kelistrikan di targetkan sampai periode 5 tahun kedepan. Data jumlah listrik yang didistribusikan tersedia dari tahun 1995 sampai dengan tahun 2015. Sehingga untuk melihat jumlah listrik yang didistribusikan untuk tahun 2016 sampai tahun 2025, dapat dilakukan dengan memprediksi data tersebut. Analisis data untuk memprediksi data jumlah listrik yang didistribusikan, dapat dilakukan dengan menggunakan metode *exponential smoothing*.

Exponential smoothing adalah metode statistika yang digunakan untuk peramalan. Metode ini terbagi menjadi tiga, yaitu *single exponential smoothing*, *holt exponential smoothing* dan *holt - winters exponential smoothing*. Penerapan metode ini, dapat digunakan untuk meramalkan jumlah pengunjung website Universitas Sebelas Maret, dan diperoleh hasil prediksi dengan menggunakan parameter penghalusan *alpha* 0.24, *beta* 0.01 dan *gamma* 0.01 [3]. Selain itu penelitian lain yang menggunakan metode *exponential smoothing* adalah penelitian untuk memprediksi harga solar di Cina, dan dengan menggunakan data runtun waktu dari bulan desember 2009 sampai bulan januari 2013. Hasil yang diperoleh adalah mendapatkan harga prediksi untuk solar yang bermanfaat untuk mengembangkan strategi industrinya [4]. Metode *exponential smoothing* ini juga digunakan untuk memprediksi ketidaknormalan pada jaringan industri [5]. Penelitian untuk meramalkan *could computing* juga dilakukan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing methods* (DES), karena data yang digunakan mengandung komponen tren [6]. Berdasarkan penelitian- penelitian tersebut, sehingga pada penelitian ini, akan dilakukan peramalan jumlah listrik yang didistribusikan dengan menggunakan metode *exponential smoothing*, dengan menggunakan parameter yang optimal dan berdasarkan datanya untuk menentukan model yang tepat dari model- model *exponential smoothing*. Hasil dari peramalan jumlah listrik yang didistribusikan, akan digunakan untuk melihat ketepatan pada sasaran program unggulan kelistrikan 35 ribu MW.

2. METODE PENELITIAN

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menentukan data yang digunakan yaitu data jumlah listrik didistribusikan ke masing-masing kelompok pelanggan PT PLN (Persero) yang merupakan data runtun waktu periode tahunan dari tahun 1995 sampai dengan 2015. Untuk melihat ketepatan program kelistrikan, dapat dilakukan dengan metodologi penghalusan eksponensial.

Setelah penentuan data populasi dan data sampel, kemudian untuk mengetahui keterkaitannya dengan sasaran program kelistrikan 35 ribu MW yang diprogramkan pemerintah Indonesia dilakukan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut

1. Identifikasi komponen

Data runtun waktu didekomposisi menjadi empat komponen utama, yaitu pola tren, musiman, siklus dan komponen tidak teratur. Data memiliki pola tren jika ditandai dengan adanya bentuk penurunan atau kenaikan data dalam perubahan waktu. Data memiliki pola musiman (*seasonal*) jika pada plot data menurut waktu terlihat adanya fluktuasi berulang (dan beraturan) dalam suatu kurun waktu tertentu. Data memiliki pola siklus (*cyclical*) atau pola siklus, umumnya periode waktu relatif lebih panjang dibandingkan dengan musiman, dan data memiliki komponen tak teratur (*irregular*), berupa pola acak[7].

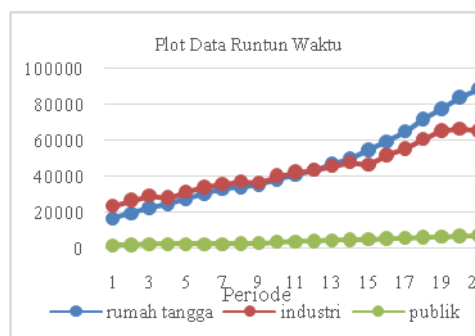
2. Pembentukan model penghalusan eksponensial untuk data jumlah listrik yang didistribusikan ke kelompok pelanggan PT PLN (Persero). Jika data tidak memiliki komponen tren ataupun musiman maka estimasi dilakukan menggunakan model penghalusan eksponensial tunggal. Jika data hanya mengandung komponen tren maka estimasi dilakukan menggunakan model penghalusan eksponensial ganda. Jika data mengandung komponen tren dan musiman maka estimasi dilakukan menggunakan model penghalusan eksponensial *holt-winters*[8].
3. Membandingkan hasil estimasi jumlah listrik yang didistribusikan ke kelompok pelanggan PT PLN (Persero) dengan ketepatan sasaran program kelistrikan 35 ribu MW yang diprogramkan oleh pemerintahan Indonesia.
4. Penarikan kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan untuk melihat ketepatan sasaran program kelistrikan 35 ribu MW, adalah data jumlah listrik yang didistribusikan ke masing-masing kelompok pelanggan PT PLN (Persero). Kelompok pelanggan tersebut adalah kelompok pelanggan rumah tangga, industri dan publik. Data tersebut adalah data runtun waktu dengan periode tahunan dari tahun 1995 sampai tahun 2015, dengan jumlah data sebanyak $n=$

21. Data merupakan jenis data runtun waktu tahunan, yang diambil dari *website* BPS [9].

Langkah awal analisis data tersebut adalah dengan mengidentifikasi komponen data. Identifikasi data ini digunakan untuk melihat komponen dari data. Untuk mengetahui komponen dari data, dapat dilakukan dengan melihat plot data runtun waktu. Plot data tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini



Gambar 1
Grafik Data Runtun Waktu

Gambar 1 diatas adalah gambar plot dari data runtun

waktu data jumlah listrik yang didistribusikan ke kelompok pelanggan rumah tangga, industri dan publik PT PLN (Persero) periode tahunan dari tahun 1995 sampai 2015. Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa terjadi kenaikan atau penurunan dalam perubahan waktu, sehingga data runtun waktu tersebut memiliki komponen tren. Gambar diatas juga menunjukkan tidak adanya perubahan yang berulang secara otomatis dari tahun ke tahun atau dari suatu kurun waktu tertentu, sehingga data tidak memiliki komponen musiman.

Data jumlah listrik yang didistribusikan ke kelompok pelanggan baik kelompok pelanggan rumah tangga, industri, dan publik, semua data tersebut memiliki komponen tren. Karena memiliki komponen tren, sehingga model yang terbentuk adalah menggunakan model penghalusan eksponensial ganda.

Langkah selanjutnya adalah pemodelan penghalusan penghalusan eksponensial ganda. Pada model ini terdapat parameter α (parameter dalam penghalusan "level" atau rata-rata dari data), dan parameter β (parameter untuk penghalusan tren). Menurut [8] Rumus penghapusan eksponensial dua parameter tersebut adalah

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}), 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}, 0 < \beta < 1 \quad (2)$$

Nilai peramalan m -langkah kedepan selanjutnya dapat dihitung dengan rumus

$$F_{t+m} = S_t + mT_t \quad (3)$$

dengan nilai awal $T_2 = X_1 - X_1$ dan $S_2 = X_2$.

Dimana

t adalah periode ke - t .

X_t adalah data jumlah listrik yang didistribusikan ke kelompok pelanggan rumah tangga PT PLN (Persero) pada periode ke - t .

T_t adalah komponen atau indeks tren

S_t merupakan komponen atau indeks musiman.

Penentuan kedua parameter yang optimal tersebut dan pemodelan penghalusan eksponensial ganda, dianalisis menggunakan *software R 2.11.1*. Nilai parameter α dan β , yang optimal dari output *software R 2.11.1* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Nilai Parameter yang Optimal

Kelompok Pelanggan	X_t	Y_t	Z_t
Parameter α	0.88	1	1
parameter β	0.88	0.06	0.29

Tabel 1 diatas adalah tabel nilai parameter yang optimal. Nilai parameter yang optimal adalah nilai parameter yang memberikan nilai peramalan yang optimal atau nilai peramalan yang paling tepat dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. Parameter penghalusan rata- rata untuk data kelompok rumah tangga adalah sebesar 0.88, untuk data kelompok industri sebesar 1 dan untuk kelompok publik adalah sebesar 1. Sedangkan parameter penghalusan tren untuk data kelompok rumah tangga sebesar 0.88, untuk kelompok industri sebesar 0.06 dan untuk kelompok publik sebesar 0.29.

Hasil peramalan atau prediksi data jumlah listrik yang didistribusikan ke masing- masing kelompok rumah tangga, industri dan publik, dengan menggunakan masing- masing parameter pada Tabel 1 diatas, dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Prediksi Jumlah Listrik Yang Didistribusikan (GWh)

t	F_t (Rumah Tangga)	F_t (Indus tri)	F_t (Publi k)
2	93893.26	67823.	7481.
016	98858.88	6	812
2	103824.50	70217.	7796.
017	108790.11	5	795
2	113755.73	72611.	8111.
018	118721.35	3	777
2	123686.97	75005.	8426.
019	128652.59	2	759
2	133618.21	77399.	8741.
020	138583.82	1	741
2		79792.	9056.
021		9	724
2		82186.	9371.
022		8	706
2		84580.	9686.
023		6	688
2		86974.	10001
024		5	.67
2		89368.	10316
025		3	.65

Tabel 2 diatas adalah tabel hasil prediksi jumlah listrik yang didistribusikan (GWh) ke masing- masing kelompok pelanggan PT PLN (Persero), dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2025, yaitu untuk kelompok pelanggan rumah tangga, industri dan publik. Apabila dilihat dari tabel 2 diatas dan berdasarkan data runtunwaktu, rata- rata jumlah listrik yang didistribusikan dari tahun 1995 sampai dengan tahun 2025 untuk kelompok pelanggan rumah tangga sebesar 2899392.15 GWh, untuk kelompok pelanggan industri sebesar 2182552.9 GWh, dan untuk kelompok publik sebesar 231204.752 GWh. Hal ini menunjukkan bahwa rata- rata terbesar jumlah listrik yang didistribusikan adalah untuk kelompok rumah tangga, kemudian dilanjutkan untuk kelompok industri, dan yang terakhir untuk kelompok publik.

Jika dilihat dari rata- rata tersebut yang menjelaskan bahwa jumlah listrik yang didistribusikan oleh PT PLN (Persero), maka jumlah yang paling banyak didistribusikan adalah dari kelompok pelanggan rumah tangga, industri, dan publik. Kemudian jika dibandingkan dengan sasaran program listrik 35 ribu mega watt di Indonesia, yang ditetapkan oleh Presiden RI yaitu Presiden Joko Widodo, bahwasannya sasaran program tersebut selain untuk meningkatkan pasokan listrik untuk rumah tangga, dan industri, program tambahan listrik 35 ribu MW juga untuk menerangi daerah yang belum teraliri listrik. Jadi berdasarkan sasaran program kelistrikan dan hasil analisis data jumlah listrik yang didistribusikan tersebut, sudah tepat. Karena jumlah listrik yang paling banyak didistribusikan untuk kelompok rumah tangga, kemudian industri, sudah sesuai dengan sasaran program kelistrikan, yaitu untuk kelompok rumah tangga, industri.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Data jumlah listrik yang didistribusikan ke kelompok pelanggan rumah tangga, industri, dan publik dapat digunakan untuk analisis ketepatan sasaran program kelistrikan 35 ribu MW untuk Indonesia, menggunakan metode *exponential smoothing*.
2. Model *exponential smoothing*, yang paling cocok digunakan adalah model holt *exponential smoothing*, karena data hanya mengandung komponen tren.
3. Hasil analisis data menggunakan metode holt *exponential smoothing* diperoleh bahwa sudah tepatnya sasaran program kelistrikan 35 ribu MW untuk Indonesia yang ditujukan untuk meningkatkan pasokan listrik untuk rumah tangga,

dan industri, program tambahan listrik 35 ribu MW juga untuk menerangi daerah yang belum teraliri listrik.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Ristekdikti, yang sudah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PresidenRI, “Tiga Sasaran Program Kelistrikan 35 Ribu MW,No Title,” 2016. [Online]. Available: <http://presidenri.go.id/program-prioritas-2/tiga-sasaran-program-listrik-35-000-megawatt.html>. [Accessed: 20-Jun-2017].
- [2] BPS, “Listrik Yang Didistribusikan Kepada Pelanggan Menurut Kelompok Pelanggan (GWh), 1995-2015,” 2015. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1109>. [Accessed: 20-Jun-2017].
- [3] R. Anggrainingsih, G. R. Aprianto, and S. W. Sihwi, “Time series forecasting using exponential smoothing to predict the number of website visitor of Sebelas Maret University,” *ICITACEE 2015 - 2nd Int. Conf. Inf. Technol. Comput. Electr. Eng. Green Technol. Strength. Inf. Technol. Electr. Comput. Eng. Implementation, Proc.*, pp. 14 – 19, 2016.
- [4] Y. Ding, Q. Wen, and B. Shen, “Prediction on diesel price in China with an exponential smoothing method,” *Proc. - 2014 7th Int. Jt. Conf. Comput. Sci. Optim. CSO 2014*, pp. 593 – 597, 2014.
- [5] E. V Andryukhin and A. N. Veligura, “Industrial Network Anomaly Behavior Detection via Exponential Smoothing Model,” pp. 1458 – 1462, 2018.
- [6] A. C. Adamuthe, R. A. Gage, and G. T. Thampi, “Forecasting cloud computing using double exponential smoothing methods,” *Adv. Comput. Commun. Syst. 2015 Int. Conf.*, pp. 1 – 5, 2015.
- [7] D. Rosadi, *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews, Aplikasi untuk Bidang Ekonomi, Bisnis, dan Keuangan*. Yogyakarta: C.V Andi Offset, 2012.
- [8] D. Rosadi, *Analisis Ekonometrika & Runtun Waktu Terapan Dengan R, Aplikasi untuk Bidang Ekonomi, Bisnis, dan Keuangan*. Yogyakarta: C.V Andi Offset, 2011.
- [9] BPS, “Data Jumlah Listrik yang di Distribusikan ke Kelompok Pelanggan PT PLN (Persero).” [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1109>. [Accessed: 20-Jun-2017].