

PENERAPAN FORESCATING KONSUMSI LISTRIK TERHADAP KENAIKAN PELANGGAN DENGAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT'S

by Riza Pratama

Submission date: 30-Dec-2022 02:17AM (UTC+0700)

Submission ID: 1987341641

File name: KENAIKAN_PELANGGAN_DENGAN_DOUBLE_EXPONENTIAL_SMOOTHING_HOLT.docx (286.03K)

Word count: 1894

Character count: 13015

PENERAPAN *FORESCATING* KONSUMSI LISTRIK TERHADAP KENAIKAN PELANGGAN DENGAN *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT'S*

Riza Arif Pratama¹⁾, Muhammad Ikhsan²⁾

¹⁾Prodi Teknologi Pemeliharaan Pesawat, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta
Email : ¹⁾rizaarifp@lecture.utp.ac.id, ²⁾mr.muhammadikhsan@lecture.utp.ac.id

Abstrak Pelanggan baru dan kebutuhan dalam mengkonsumsi listrik setiap tahun mengalami kenaikan. Pasokan listrik yang masih kurang untuk kontinuitas pendistribusian terkadang tidak berjalan dengan bagus. Pemadaman listrik bergilir yang dilakukan untuk membantu pasokan listrik yang masih kurang dalam pendistribusiannya. Penerapan *forescating* akan digunakan menentukan prediksi kenaikan adanya pelanggan baru dan konsumsi listrik. Metode *Double Exponential Smoothing Holt's* dalam menentukan tren yang akan menjadi prediksi kenaikan dari 2021 – 2030. Pengolahan data juga mengalami pengujian kesalahan dalam peramalan menggunakan uji MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Hasil dari pengujian prediksi pelanggan baru hingga tahun 2030 mengalami peningkatan persentase sebesar 39% dengan jumlah kenaikan 30.722.846 pelanggan. Perkiraan pelanggan mengalami kenaikan yang cukup signifikan yang akan mempengaruhi kenaikan konsumsi listrik. Hasil dari pengujian prediksi konsumsi listrik hingga 2030 juga mengalami kenaikan sebesar 7% dengan jumlah kenaikan sebesar 17196,1 gWh. Penerapan *forescating* yang akan menjadi acuan persiapan untuk penambahan pembangkit listrik untuk memberi tambahan pasokan listrik supaya meminimalisir pemadaman bergilir.

Kata Kunci : Konsumsi listrik, Peramalan, Listrik, Listrik, Konsumen, kenaikan

PENDAHULUAN

Energi listrik sekarang ini merupakan kebutuhan pokok yang digunakan untuk menunjang produktifitas dan kontiyuitas dari berbagai sektor industri. Jumlah penduduk dan investasi pada suatu wilayah akan mempengaruhi peningkatan kebutuhan pengguna energi listrik (Wahid et al., 2014). Energi listrik dibutuhkan di sektor industri, kebutuhan rumah tangga, peralatan elektronik, dan lain - lain. Kebutuhan yang sangat besar terhadap penggunaan energi listrik di dunia sangat tinggi dari berbagai sektor. Konsumsi listrik harus sebanding dengan tingkat menghasilkan energi listrik. Pendapatan dan harga listrik akan mempengaruhi besarnya konsumsi listrik. Pendapatan dan harga listrik akan mempengaruhi penurunan dalam pemakaian listrik untuk berbagai kebutuhan. (Ye et al., 2018). Konsumsi di Indonesia selama tahun 2020 sebesar 242.598 gWh dari total keseluruhan konsumsi dari berbagai sektor berdasarkan data dari CEIC sesuai dengan laporan dari PT.PLN Persero. Rumah tangga dalam penggunaan energi listrik masih dikategorikan tinggi, dikarenakan pemakaian tidak optimal dan boros (Mutia Rosadi, 2019).

Kenaikan konsumsi listrik harus diiringi dengan pembangunan pembangkit listrik supaya tidak merugikan elektabilitas di sektor industri lainnya. Konsumsi listrik yang tinggi harus sebanding dengan suplai listrik yang memadai sehingga tidak berdampak pada pendistribusiannya. (Mulyani & Hartono, 2018) . Prosentase penggunaan bahan bakar fosil di Indonesia masih tinggi untuk pembangkit listrik. Di tahun 2020 penggunaan batubara 38,46%, minyak 32,82%, gas 17,44%, energi terbarukan 11,28% (Looney, 2021). Penggunaan bahan baku batu bara masih mengalami peningkatan dalam memproduksi energi listrik untuk menambah pasokan. Pengurangan biaya pemakaian listrik dapat diatur dengan bijak dan lebih efisien dengan dilihat dari spesifikasi dan kebutuhan peralatan listrik. (Maharmi, 2018). Dengan adanya penambahan konsumsi listrik di sektor transportasi, maka pemerintah harus menyiapkan penambahan pembangkit listrik supaya tidak terjadi pengaruh besar terhadap sektor lainnya. Pengaruh konsumsi listrik dalam jangka panjang tidak akan memiliki pengaruh yang signifikan. Penyumbang terbesar konsumsi listrik terjadi pada jangka pendek (Buhaerah, 2018).

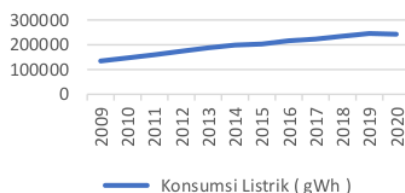
Indonesia merupakan negara berkembang yang konsumsi listriknya pasti tinggi yang dipergunakan dari berbagai sektor, yaitu : industri, pendidikan, pariwisata, dll. Pembangkitan listrik pada tahun 2020 sebesar 274,581 gWh dari keseluruhan pembangkit yang terdapat di Indonesia (Looney, 2021). Perkiraan pada tahun 2030 diharapkan terjadi penambahan pembangkitan listrik menjadi 41 gWh. Penambahan listrik akan membantu keseimbangan terhadap konsumsi kebutuhan masyarakat yang semakin tahun akan bertambah. Keterjangkauan sumber listrik akan mempengaruhi peningkatan pertumbuhan ekonomi negara (Santosa et al., 2019).

Sektor yang selalu menggunakan konsumsi energi listrik adalah rumah tangga, perdagangan, industri, lampu penerangan jalan, masyarakat, pemerintahan, dan transportasi. Total konsumsi listrik selama tahun 2020 di Indonesia sebesar 242,598 gWh dari seluruh sektor (Kementerian ESDM, 2020). Konsumsi listrik dari beberapa sektor yang terdapat di Indonesia terdapat pada rincian tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi Listrik di Indonesia Tahun 2020

Sektor	Konsumsi Listrik (gWh)
Rumah Tangga	112.675
Industri	71.479
Perdagangan	41.898
Sosial	8037
Pemerintahan	4597
Lampu Penerangan	3620
Transportasi	292

Dari data dari beberapa sektor di atas konsumsi listrik tertinggi adalah sektor rumah tangga. Sedangkan untuk konsumsi di sektor transportasi masih terhitung sangat rendah selama tahun 2020. Setiap tahun akan mengalami kenaikan konsumsi listrik akan sebanding dengan kenaikan peralatan listrik dengan kebutuhan yang besar. Peningkatan kesejahteraan dan kualitas hidup sekarang ini dapat dilihat dari pengguna listrik yang semakin bertambah. (Soraya & Afiatno, 2021).



Gambar 1. Grafik Konsumsi Listrik 2010 – 2020

Kenaikan konsumsi listrik mengalami kenaikan dari 2017 sampai tahun 2019. Tahun 2020 mengalami penurunan konsumsi listrik ini diperkirakan dapat mencapai 7,06% karena adanya pandemi Covid 19 (Ditjen ketenagalistrikan, 2020). Aktivitas kerja yang mengalami pembatasan merupakan faktor yang menjadikan penurunan konsumsi listrik pada pandemi Covid 19 (Sugiyono et al., 2020).

METODOLOGI PENELITIAN

Smoothing, digunakan dalam menentukan tren di masa depan sesuai dengan yang terjadi di masa lalu dengan jumlah data yang seimbang. Penelitian ini memprediksi peningkatan pelanggan dan konsumsi listrik di Indonesia listrik dengan metode *double exponential smoothing holt's*.

Dua parameter (*Holt's methode*), merupakan metode *double exponential smoothing* untuk *time series* dengan tren linier yang terdapat konstanta yaitu α dan β (Lusiana & Yuliarty, 2020).

$$S_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + G_{t-1}) \quad (1)$$

$$G_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)G_{t-1} \quad (2)$$

$$Y'_{t+m} = S_t \cdot G_t \cdot m \quad (3)$$

Dalam prediksi kenaikan konsumsi listrik oleh kendaraan listrik mengalami pengujian kesalahan peramalan. Pengujian kesalahan peramalan dapat dihitung dengan beberapa metode, yaitu :

- a. MAD (*Mean Absolute Deviation*) adalah pencarian rata – rata pada kesalahan pada periode tertentu tanpa mengacu nilai peramalan terbesar dan terkecil dari data yang dapat dilihat pada persamaan 4.

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (4)$$

- b. MSE (*Mean Square Error*), pencarian rata – rata dalam pengujian kesalahan dengan memperhatikan selisih antara peramalan terbesar dengan terkecil yang dapat dilihat pada persamaan 5.

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (5)$$

A_t : Permintaan aktual pada periode-t

F_t : Peramalan permintaan pada periode-t

n : Jumlah periode permintaan

- c. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), merupakan pencarian rata – rata yang dilihat dari data pada periode tertentu untuk mendapatkan hasil prosentase yang menyatakan akurasi peramalan dapat dilihat pada persamaan 6.

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad (6)$$

2011	159.867	45.912.754
2012	173.991	49.830.466
2013	187.541	54.031.240
2014	198.602	57.539.169
2015	202.846	61.214.562
2016	216.004	64.429.587
2017	223.134	68.742.959
2018	234.618	72.015.691
2019	245.518	75.797.847
2020	242.598	79.102.008

Pengolahan data konsumsi listrik menggunakan metode *exponential smoothing holt's* dalam menentukan tingkat pelanggan dari 2021 – 2030. *Exponential smoothing holt's* merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi sesuatu di masa depan dengan menggunakan data yang seimbang di masa lalu untuk menentukan tren (Utama & Watequlis S, 2016). Pengolahan data yang dihasilkan dijabarkan pada tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data berupa asumsi dalam menentukan tren linear untuk memperkirakan konsumsi listrik dalam penggunaan listrik dari tahun 2021 – 2030. Data konsumsi listrik setiap tahun mengalami peningkatan, akan tetapi penurunan terjadi pada tahun 2011 dan 2020. Pelanggan PT. PLN (Persero) menurut data dari Badan Pusat Statistika selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Menurut data dari Kementerian ESDM dan Badan Pusat Statistika konsumsi listrik dan jumlah pelanggan yang digunakan mulai dari 2010 – 2020 tercatat pada tabel 2 (Badan Pusat Statistik, 2017).

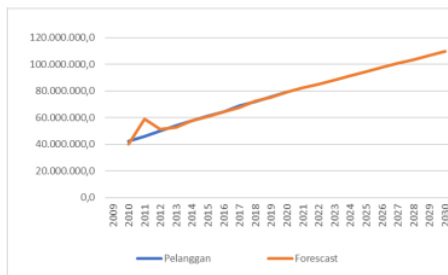
Tabel 2. Konsumsi Listrik dan Jumlah Pelanggan

Tahun	Konsumsi Listrik (gWh)	Pelanggan
2009	134.582	40.117.685
2010	147.297	42.438.860

Tabel 3. Pengolahan Data Forecast Pelanggan Baru Hingga Tahun 2030

No.	Tahun	Pelanggan	St	Gt	Forecast	Dt	Dt(%)
1	2009		24.070.611,0	16.047.074,0			
2	2010	42.438.860,0	42.243.317,4	16.641.784,2	40.117.685,0		
3	2011	45.912.754,0	47.005.582,7	4.361.078,1	58.885.101,5	12.972.348	28%
4	2012	49.830.466,0	49.959.879,6	2.705.418,2	51.366.660,8	1.536.195	3%
5	2013	54.031.240,0	53.916.169,0	3.623.000,0	52.665.297,8	1.365.942	3%
6	2014	57.539.169,0	57.539.169,0	3.317.787,8	57.539.169,0	0	0%
7	2015	61.214.562,0	61.184.436,3	3.338.179,3	60.856.956,8	357.605	1%
8	2016	64.421.030,0	64.429.587,9	2.971.770,5	64.522.615,5	101.586	0%
9	2017	68.742.959,0	68.629.938,6	3.846.500,9	67.401.358,3	1.341.601	2%
10	2018	72.015.691,0	72.054.505,8	3.136.071,6	72.476.439,5	460.748	1%
11	2019	75.797.847,0	75.746.688,8	3.381.142,7	75.190.577,4	607.270	1%
12	2020	79.102.008,0	79.104.183,4	3.074.649,4	79.127.831,5	25.823	0%
13	2021				82.178.832,9		
14	2022				85.253.482,3		
15	2023				88.328.131,7		
16	2024				91.402.781,1		
17	2025				94.477.430,5		
18	2026				97.552.079,9		
19	2027				100.626.729,3		
20	2028				103.701.378,7		
21	2029				106.776.028,1		
22	2030				109.850.677,5		

Dari pengolahan data yang mengacu pada data tahun 2009 – 2020 supaya bisa diprediksi dalam menentukan peningkatan pelanggan pada tahun 2030. Perkiraan peningkatan pada hingga tahun 2030 sebesar 39% pelanggan baru yang akan menggunakan sumber tenaga listrik dari PLN. Kenaikan yang cukup besar dalam penggunaan listrik dihitung dari keseluruhan sektor harus sebanding dengan suplai tenaga listrik yang dihasilkan. Metode *Double Exponential Smoothing Holt's* menentukan kenaikan pelanggan sebesar 109 juta dengan kemungkinan akan linier dengan kenaikan konsumsi listrik.



Gambar 2. Grafik Forecast Kenaikan Pelanggan Baru

Forecast dari kenaikan konsumsi listrik akan dihitung dengan metode *Double Exponential Smoothing Holt's* untuk menentukan seberapa besar peningkatan

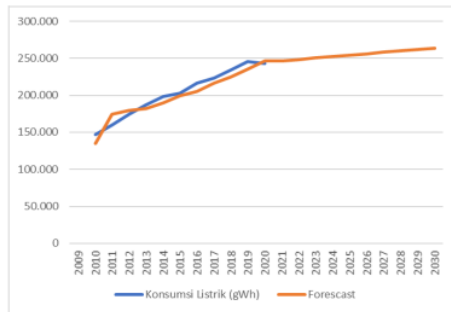
konsumsi listrik hingga tahun 2030. Kenaikan pelanggan baru yang diramalkan sangat tinggi peningkatannya. Pelanggan baru tentunya akan menambahkan beban listrik sesuai dengan kebutuhan dalam hal produktifitas maupun keseharian. Penambahan beban yang tinggi akan menaikkan kebutuhan pasokan listrik yang akan dikonsumsi. Peramalan yang akan dilakukan selanjutnya adalah seberapa besar peningkatan konsumsi listrik hingga 2030 ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengolahan Data Forecast Konsumsi Listrik Hingga Tahun 2030

No	Tahun	Konsumsi Listrik (gWh)	St	Gt	Forecast	Dt	Dt (%)
1	2009		80.749	53.833			
2	2010	147.297	141.432	32.690	134582		
3	2011	159.867	166.443	13.474	174121,5	14.255	9%
4	2012	173.991	176.724	5.539	179916,5	5.926	3%
5	2013	187.541	185.107	4.516	182263,7	5.277	3%
6	2014	198.602	194.460	5.039	189622,5	8.980	5%
7	2015	202.846	201.302	3.686	199498,7	3.347	2%
8	2016	216.004	210.922	5.183	204988,2	11.016	5%
9	2017	223.134	219.892	4.832	216105,4	7.029	3%
10	2018	234.618	230.054	5.475	224723,9	9.894	4%
11	2019	245.518	240.910	5.849	235528,6	9.989	4%
12	2020	242.598	244.517	1.944	246758,5	4.161	2%
13	2021				246461		
14	2022				248404,7		
15	2023				250348,4		
16	2024				252292,2		
17	2025				254235,9		
18	2026				256179,6		
19	2027				258123,4		
20	2028				260067,1		
21	2029				262010,8		
22	2030				263954,6		

Kenaikan konsumsi listrik akan tetap terjadi setiap tahunnya, dapat dilihat dari pengolahan data yang mengacu pada tahun 2009 – 2020. Peningkatan konsumsi listrik juga harus diperkirakan supaya dapat menanggulangi ketidakterselesaiannya pasokan listrik. Perkiraan yang matang akan menjaga kontinuitas pendistribusian listrik kepada pelanggan supaya tidak mengganggu kegiatan dari berbagai sektor yang produktif. Pengolahan data yang memperkirakan besaran yang didapatkan pada konsumsi listrik mengalami kenaikan sebesar 7% selama 10 tahun terakhir. Kenaikan konsumsi listrik dari 2020 hingga 2030 sebesar 17196,1 gWh. Perkiraan kenaikan harus dijadikan acuan untuk membangun pembangkit listrik yang bisa menyuplai pasokan listrik ke pelanggan sehingga pemadaman bergilir dapat

diminimalisir. Pasokan listrik akan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan adanya prediksi yang dibuat untuk mengetahui seberapa besar tingkat kenaikan terhadap pelanggan baru dan konsumsi listrik.



Gambar 3. Grafik *Forescast* Kenaikan Konsumsi Listrik

KESIMPULAN

Peningkatan pelanggan baru dan konsumsi kebutuhan listrik akan selalu meningkat dari tahun ke tahun yang akan menambahkan beban listrik yang tinggi. Peramalan dengan jangka 10 tahun ini akan menentukan prediksi kenaikan pelanggan dan konsumsi listrik dari berbagai sektor supaya mampu menambahkan pasokan listrik secara kontinuitas selama distribusi ke pelanggan. Kesiapan pasokan listrik akan meminimalisir terjadinya pemadaman bergilir di wilayah – wilayah sehingga produktifitas dari berbagai sektor tidak akan terganggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2017). *Badan Pusat Statistik* (pp. 335–358).
<https://doi.org/10.1055/s-2008-1040325>
- Buhaerah, P. (2018). PENGARUH KONSUMSI LISTRIK DAN INDUSTRIALISASI TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 26, 2016.
- Ditjen ketenagalistrikan. (2020). Konferensi pers capaian kinerja subsektor ketenagalistrikan. *Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi*

Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 23–24.

- Kementerian ESDM. (2020). Handbook. In *Energy & Economy Statistics of Indonesia*.
- Looney, B. (2021). Statistical Review of World Energy globally consistent data on world energy markets . and authoritative publications in the field of energy. *Review World Energy Data*, 70, 8–20.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20.
<https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Maharmi, B. (2018). Analisa Konsumsi Energi Listrik Rumah Dengan Kendali Otomatis. *SainETIn*, 2(2), 37–43.
<https://doi.org/10.31849/sainetin.v2i2.1622>
- Mulyani, D., & Hartono, D. (2018). Pengaruh Efisiensi Energi Listrik pada Sektor Industri dan Komersial terhadap Permintaan Listrik di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 1.
<https://doi.org/10.24843/jekt.2018.v11.i01.p01>
- Mutia Rosadi, S. A. B. (2019). FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONSUMSI LISTRIK DI INDONESIA. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 7(1), 37–72.
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Santosa, I., Susetyo, B., & Ponoharjo. (2019). The intensity of energy consumption by electrical household devices in the pisma asri housing complex, Indonesia.

*International Journal of Energy
Economics and Policy*, 9(3), 154–159.
<https://doi.org/10.32479/ijeep.7543>

Soraya, N., & Afiatno, B. E. (2021). Elastisitas Harga dan Elastisitas Pendapatan Permintaan Energi Listrik pada Rumah Tangga di Indonesia. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 5(2), 1046–1060.
<https://doi.org/10.22437/jssh.v5i2.16483>

Sugiyono, A., Santosa, J., Adiarso, & Hilmawan, E. (2020). Pemodelan Dampak COVID-19 Terhadap Kebutuhan Energi di Indonesia. *Jurnal Sistem Cerdas*, 3(2), 65–73.
<https://doi.org/10.37396/jsc.v3i2.65>

Utama, C. A., & Watequlis S, Y. W. S. (2016). Pengembangan Si Stok Barang Dengan Peramalan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Pt. Tomah Jaya Elektrikal). *Jurnal Informatika Polinema*, 2(4), 147.
<https://doi.org/10.33795/jip.v2i4.74>

Wahid, A., Junaidi, & Arsyad, M. (2014). Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *Jurnal Teknik Elektro UNTAN*, 2(1), 10.

Ye, Y., Koch, S. F., & Zhang, J. (2018). Determinants of household electricity consumption in South Africa. *Energy Economics*, 75, 120–133.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.005>

PENERAPAN FORESCATING KONSUMSI LISTRIK TERHADAP KENAIKAN PELANGGAN DENGAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT'S

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

conference.upnvj.ac.id

Internet Source

1%

2

repositorio.usfq.edu.ec

Internet Source

1%

3

ejournal.utp.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.stmikroyal.ac.id

Internet Source

1%

5

garuda.kemdikbud.go.id

Internet Source

1%

6

kidangijo06.blogspot.com

Internet Source

1%

7

docplayer.info

Internet Source

1%

Exclude quotes

On

Exclude matches

Off

Exclude bibliography On

PENERAPAN FORESCATING KONSUMSI LISTRIK TERHADAP KENAIKAN PELANGGAN DENGAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT'S

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6
