

PERAMALAN JUMLAH DAYA TERPASANG MENURUT JENIS PELANGGAN DI PT. PLN (PERSERO) AREA MEDAN UNTUK TAHUN 2018

Sriwati Manalu¹, Abil Mansyur²

^{1,2}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
email: sriwatimanalu17@gmail.com

ABSTRAK

Peramalan (Forecasting) adalah suatu kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa mendatang. Peramalan diperlukan karena adanya perbedaan waktu antara kesadaran akan dibutuhkan suatu kebijakan baru dengan waktu pelaksanaan kebijakan tersebut. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menerapkan metode smoothing eksponensial linier ganda satu parameter dari Brown dalam mengetahui ramalan daya terpasang untuk masing-masing jenis pelanggan di PT. PLN (Persero) Area Medan untuk tahun 2018. Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan besarnya daya terpasang untuk masing-masing jenis pelanggan untuk tahun 2018 mengalami peningkatan yaitu pelanggan sosial 8,73%, rumah tangga 5,55%, bisnis 3,97%, industri 2,49% dan pemerintah 1,55%. Dan nilai yang menghasilkan nilai MSE paling kecil untuk masing-masing pelanggan ialah 0,47969 untuk sosial, 0,6069 untuk rumah tangga, 0,0669 untuk bisnis, 0,54708 untuk industri dan 0,65592 untuk pemerintah.

Kata kunci: *Peramalan, Smoothing Eksponensial, Metode Brown*

ABSTRACT

Forecasting (Forecasting) is an activity to predict what will happen in the future. Forecasting is necessary because of the time difference between awareness will be required a new policy by the time the implementation of the policy. The purpose of this writing is to apply a linear exponential smoothing method is the double one parameter from Brown in knowing forecast power attached to each type of customers in the PT. PLN (Persero) Medan Area for the year 2018. Based on the calculation that was done the magnitude of power attached to each type of customers for the year 2018 has increased social customers 8,73% , household 5.55% , , business 3,97%, industry 2.49% and 1,55% government. And the value that generates the most small MSE value to each customer is 0,47969 for social, 0,6069 to households, to businesses 0,0669 for industry 0,54708 and 0,65592 to the government.

Keywords: *forecasting, Exponential Smoothing Methods, Brown*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pembangunan merupakan suatu proses yang terus-menerus dilakukan

melalui suatu perencanaan untuk memperbaiki kehidupan masyarakat dalam segala aspek yang mana untuk mewujudkan kondisi yang lebih baik secara materil maupun spiritual. Salah satu

faktor yang sangat mempengaruhi jalannya roda pembanguna itu adalah tenaga listrik. Dalam upaya memajukan kesejahtran umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa, tenaga listrik sebagai bagian dari cabang produksi penting bagi suatu negara. Dengan kata lain, tenaga listrik merupakan sarana produksi maupun sarana kehidupan sehari-hari yang memegang peranan penting dalam upaya mencapai sasaran pembangunan. Sebagai sarana produksi, tersedianya tenaga listrik dalam jumlah dan mutu yang baik serta harga yang terjangkau merupakan penggerak utama dan dapat mendorong laju pembangunan di sektor lain. Di samping itu, listrik sangatlah penting bagi awal dan kelanjutan pembangunan industri dan tingkat hidup masyarakat [1]. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan listrik agar tetap terpenuhi di tahun-tahun berikutnya dengan adanya keterbatasan sumber energi dan juga biaya, perlu bagi pihak PT.PLN untuk membuat peramalan terkait dengan aspek-aspek yang akan mempengaruhi penyediaan listrik di masa yang akan datang. satu di antara banyak aspek itu adalah peramalan akan banyaknya trafo terpasang di masa yang akan datang. Ada banyak metode peramalan yang tersedia, dan yang akan digunakan dalam penelitian ini ialah metode Smoothing Eksponensial Ganda: Metode Linear Satu Parameter dari Brown [2].

Di samping itu, listrik sangatlah penting bagi awal dan kelanjutan pembangunan industri dan tingkat hidup masyarakat. Hal ini terbukti dari adanya peningkatan jumlah pelanggan listrik dari tahun ke tahun seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1 Jumlah pelanggan listrik berdasarkan jenis pelanggan tahun 2011-2015 di PLN Area Medan

Tahun	Jenis Pelanggan					Total
	Rumah Tangga	Komersil	Industri	Sosial	Pemerintah	
2015	567.858	41.003	1.529	6.230	7433	624.053
2014	543.613	39.669	1.553	6.027	7330	598.172
2013	520.918	38.217	1.539	5.834	7201	573.709
2012	498.454	36.761	1.533	5.671	6901	549.320
2011	481.336	35.244	1.535	5.569	6686	530.370

Sumber: BPS-Sumut

LANDASAN TEORI

1. Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*Forecasting*) adalah suatu kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa mendatang. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi di masa akan datang. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara yang dikenal dengan metode peramalan. Metode peramalan adalah cara memperkirakan secara kuantitatif apa yang terjadi pada masa depan, berdasarkan data yang relevan pada masa lalu. Metode peramalan akan membantu dalam mengadakan pendekatan analisa terhadap tingkah laku atau pola dari data yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan yang sistematis dan pragmatis, serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketepatan hasil ramalan yang dibuat atau disusun [3].

2. Pemilihan Teknik dan Metode Peramalan

Dalam pemilihan teknik dan metode peramalan, pertama-tama perlu diketahui ciri-ciri penting yang perlu diperhatikan dalam pengambilan keputusan dan analisis keadaan dalam mempersiapkan peramalan. Terdapat enam faktor utama yang diidentifikasi sebagai teknik dan metode peramalan yaitu:

1. Horizon waktu
2. Pola Data
3. Jenis dari model
4. Biaya yang dibutuhkan

5. Ketepatan Metode Peramalan
6. Kemudahan dan Penerapan [4]

3. Metode Smoothing Eksponensial Ganda: Satu parameter dari Brown

Metode ini merupakan metode yang dikemukakan oleh Brown. Dasar pemikiran dari Metode Smoothing Eksponensial Linier Satu Parameter dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linier, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data sebenarnya. Metode ini banyak disukai karena metode ini mempunyai satu parameter (dibanding dua parameter dari Holt) [5].

Lagi pula parameter ini dalam praktek hanya mengambil kisaran nilai yang terbatas, walaupun secara teoritis dapat dianggap bernilai antara 0 dan 1. Berdasarkan pengalaman disarankan bahwa nilai optimal terletak dalam kisaran 0,1 sampai dengan 0,2. Nilai $\alpha = 0,1$ membuat ramalan bersifat terlalu hati-hati (konseervatif), sedangkan nilai $\alpha = 0,2$ memberikan sistem lebih responsif. Karena adanya himpunan pilihan nilai α yang dipersempit ini, maka metode ini biasanya dianggap sebagai metode yang lebih mudah diterapkan. [6].

a. Ketepatan Metode Peramalan

Beberapa kriteria yang digunakan untuk menguji ketepatan ramalan antara lain :

MSE (*Mean Square Absolut Error*) atau Nilai Tengah Kesalahan Kuadrat

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{N}$$

MAPE (*Mean Absolut Percentage Error*) atau Nilai Tengah Kesalahan Persentase Absolut

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |PE_t|}{N}, PE_t = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) (100)$$

Keterangan :

$e_t = X_t - F_t$ (Kesalahan pada periode ke-t)

X_t = data aktual pada periode ke-t

F_t = nilai ramalan pada periode ke-t

N = banyaknya periode waktu

PE_t = Kesalahan persentase pada periode ke-t [7]

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT.PLN(Persero) Area Medan yang berada di jalan Listrik No.8 Medan dan waktu penelitian dilakukan selama kurang lebih dua bulan. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi pustaka dan juga dokumentasi.

1. Studi Pustaka
2. Dokumentasi

Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini ialah :

1. Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan dengan memperoleh atau mengambil data dari PT.PLN(Persero) Area Medan. Data yang diambil ialah data tentang banyaknya daya terpasang di masing-masing pelanggan PT.PLN (Persero) Area Medan mulai dari januari 2015 sampai dengan bulan juli 2017.
2. Melakukan peramalan dengan Smoothing Eksponensial satu parameter dari Brown untuk masing-masing jenis pelanggan. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menentukan harga parameter smoothing eksponensial yang besarnya dari $0 < \alpha < 1$
 - b. Nilai pemulusan eksponensial tunggal
 $S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$
(3.1)

- c. Nilai pemulusan eksponensial Ganda
$$S_t'' = \alpha S_t' + (1 - \alpha) S_{t-1}'' \quad (3.2)$$
- d. Menghitung koefisien a_t
$$a_t = S_t' + (S_t' - S_t'') = 2S_t' - S_t'' \quad (3.3)$$
- e. Menghitung koefisien b_t
$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t' - S_t'') \quad (3.4)$$
- f. Menghitung trend peramalan F_{t+m}
$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (3.5)$$
- g. Kemudian akan dicari nilai MSEnya
- h. Mengulangi langkah b sampai dengan langkah g dengan menggunakan nilai α yang lainnya
- i. Analisis data yang menghasilkan nilai MSE paling kecil kemudian dipilih menjadi data yang akan dipakai untuk menentukan nilai ramalan untuk periode-periode berikutnya.
- j.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan diperoleh dari arsip, catatan yang ada pada PT.PLN (Persero) Area Medan. Yaitu data besarnya

daya terpasang untuk masing-masing pelanggan tiap bulannya mulai dari Januari tahun 2015 sampai Juli 2017 dalam satuan Volt Amper (VA). Daya yang dimaksud dalam hal ini ialah maksimum daya yang bisa digunakan oleh konsumen. selanjutnya akan dilakukan peramalan daya listrik terpasang untuk masing-masing pelanggan di PT.PLN (Persero) Area Medan untuk tahun 2018 dengan menggunakan Smoothing Eksponensial Ganda : Satu parameter dari Brown.

1 Peramalan Daya Terpasang untuk Jenis Pelanggan Sosial

Dengan menggunakan metode Brown, terlebih dahulu dicari nilai alpha yang menghasilkan nilai MSE paling kecil. Selanjutnya setelah nilai alpha yang dimaksud diperoleh maka a_t dan b_t dari hasil ramalan tersebut digunakan untuk mengetahui ramalan di periode selanjutnya. Untuk jenis pelanggan sosial diperoleh alpha 0,47969 dengan nilai MSE sebesar 424.659.429.782 dimana $a_t = 99.428.564,02$ dan $b_t = 750.660,1975$. Maka dengan mengaplikasikan data-data tersebut kedalam persamaan (3.5) Diperoleh data berikut:

Tabel 2 Peramalan daya terpasang untuk jenis pelanggan sosial

Tahun	m	Bulan	F_{t+m}
2017	1	Agustus	100.301.106,1
	2	September	101.102.466,4
	3	Oktober	101.903.826,7
	4	Nopember	102.705.187
	5	Desember	103.506.547,3
2018	6	Januari	104.307.907,6
	7	Februari	105.109.267,9
	8	Maret	105.910.628,2
	9	April	106.711.988,5
	10	Mei	107.513.348,8
	11	Juni	108.314.709,1
	12	Juli	109.116.069,4
	13	Agustus	109.917.429,7
	14	September	110.718.790
	15	Oktober	111.520.150,2
	16	Nopember	112.321.510,5
	17	Desember	113.122.870,8

2 Peramalan Daya Terpasang untuk Jenis Pelanggan Rumah Tangga

Untuk pelangg rumah tangga, langkah-langkahnya sama seperti pelanggan sosial. Dan nilai alpha yang

menghasilkan nilai MSE paling kecil ialah 0,6069 dengan nilai MSE sebesar 1.535.630.301.301 dimana $a_t = 787.132.702$ dan $b_t = 3.724.923,355$. Maka dengan mengaplikasikan data-data tersebut kedalam persamaan (3.5) Diperoleh data berikut:

Tabel 3 Peramalan daya terpasang untuk jenis pelanggan rumah tangga

Tahun	m	Bulan	F_{t+m}
2017	1	Agustus	790.671.281,1
	2	September	794.329.349,2
	3	Oktober	797.987.417,3
	4	Nopember	801.645.485,4
	5	Desember	805.303.553,5
2018	6	Januari	808.961.621,6
	7	Februari	812.619.689,7
	8	Maret	816.277.757,8
	9	April	819.935.825,9
	10	Mei	823.593.894,0
	11	Juni	827.251.962,1
	12	Juli	830.910.030,2
	13	Agustus	834.568.098,3
	14	September	838.226.166,4
	15	Oktober	841.884.234,5
	16	Nopember	845.542.302,6
	17	Desember	849.200.370,7

3. Peramalan Daya Terpasang untuk Jenis Pelanggan Bisnis

Untuk pelangg n bisnis, langkah-langkahnya sama seperti pelanggan sosial. Dan nilai alpha yang mengha ilkan nilai MSE paling kecil ialah 0,0669 dengan nilai

MSE sebesar 2.766.992.626.022.990. dimana $a_t = 481.560.799,3$ dan $b_t = 1.619.144,569$. Maka dengan mengaplikasikan data-data tersebut kedalam persamaan (3.5) Diperoleh data berikut:

Tabel 4 Peramalan daya terpasang untuk jenis pelanggan bisnis

Tahun	m	Bulan	F_{t+m}
2017	1	Agustus	491.579.759,7
	2	September	493.418.113
	3	Oktober	495.256.466,3
	4	Nopember	497.094.819,5
	5	Desember	498.933.172,8
2018	6	Januari	500.771.526,1
	7	Februari	502.609.879,4
	8	Maret	504.448.232,7
	9	April	506.286.586
	10	Mei	508.124.939,2
	11	Juni	509.963.292,50
	12	Juli	511.801.645,8
	13	Agustus	513.639.999,1
	14	September	515.478.352,4
	15	Oktober	517.316.705,70
	16	Nopember	519.155.058,9
	17	Desember	520.993.412,2

4 Peramalan Daya Terpasang untuk Jenis Pelanggan Industri

Untuk pelangg Industri, langkah-langkahnya sama seperti pelanggan sosial. Dan nilai alpha yang menghaiikan nilai MSE paling kecil ialah 0,54708 dengan nilai MSE sebesar 10.199.413.664.449. dimana $a_t = 453.166.491,2$ dan $b_t =$

950.635,0697 Maka dengan mengaplikasikan data-data tersebut kedalam persamaan (3.5) Diperoleh data berikut:

Tabel 5 Peramalan daya terpasang untuk jenis pelanggan industri

Tahun	m	Bulan	F_{t+m}
2017	1	Agustus	454.219.072,3
	2	September	455.221.851,9
	3	Oktober	456.224.631,6
	4	Nopember	457.227.411,2
	5	Desember	458.230.190,8
2018	6	Januari	459.232.970,4
	7	Februari	460.235.750
	8	Maret	461.238.529,6
	9	April	462.241.309,3
	10	Mei	463.244.088,9
	11	Juni	464.246.868,5
	12	Juli	465.249.648,1
	13	Agustus	466.252.427,7
	14	September	467.255.207,3
	15	Oktober	468.257.987
	16	Nopember	469.260.766,6
	17	Desember	470.263.546,2

$a_t = 70.237.185,5$ dan $b_t = 91.223,93726$
Maka dengan mengaplikasikan data-data tersebut kedalam persamaan (3.5) Diperoleh data berikut:

5 Peramalan Daya Terpasang untuk Jenis Pelanggan Pemerintah

Untuk pelangg pemerintah, langkah-langkahnya sama seperti pelanggan sosial. Dan nilai alpha yang menghaikan nilai MSE paling kecil ialah 0,65592 dengan nilai MSE sebesar 28.233.769.597. dimana

Tabel 5 Peramalan daya terpasang untuk jenis pelanggan pemerintah

Tahun	m	Bulan	F_{t+m}
2017	1	Agustus	70.328.409
	2	September	70.419.633
	3	Oktober	70.510.857
	4	Nopember	70.602.081
	5	Desember	70.693.305
2018	6	Januari	70.784.529
	7	Februari	70.875.753
	8	Maret	70.966.977
	9	April	71.058.201
	10	Mei	71.149.425
	11	Juni	71.240.648
	12	Juli	71.331.872
	13	Agustus	71.423.096
	14	September	71.514.320
	15	Oktober	71.605.544
	16	Nopember	71.696.768
	17	Desember	71.787.992

KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas dapat diperoleh kesimpulan bahwa adapun besarnya daya terpasang untuk masing-masing jenis pelanggan di akhir tahun 2018 ialah:

1. Untuk pelanggan sosial sebesar 113.122.870,8 dibandingkan dengan tahun 2017, artinya ini bertambah sekitar 8,5 %
2. Untuk pelanggan rumah tangga sebesar 849.200.370,7 VA dibandingkan dengan tahun 2017, artinya ini bertambah sekitar 5,17%
3. Untuk pelanggan bisnis sebesar 520.993.412,2 VA dibandingkan dengan tahun 2017, artinya ini bertambah sekitar 4,24%
4. Untuk pelanggan industri sebesar 470.263.546,2 VA dibandingkan dengan tahun 2017, artinya ini bertambah sekitar 2,6%
5. Untuk pelanggan pemerintah sebesar 72.307.957,11 VA dibandingkan dengan tahun 2017, artinya ini bertambah sekitar 2%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aris, Munandar, . K. S., (1991): *Teknik Tenaga listrik*, Second Edition, Pradya Paramita, Jakarta.
- [2] M. Syafruddin, d., (2013): Metode Regresi Linier untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung)., *Jurnal Teknik Elektro* . Universitas Lampung
- [3] Libran, A., (2009): *Peramalan Bisnis*, II, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [4] S.M.Pandit dan Wu, S., (1983): *Time Series and System Analysis with Applications*, Wiley, New York.
- [5] Iskan, D., (2012): *Perilaku Konsumen*, I, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Libran, A., (2009): *Peramalan Bisnis*, II, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [6] Makridakis, S., (1999): *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Second Edition, Erlangga, Jakarta.
- [7] Anderson, D. R., (2012): *An Introduction to Management Science : Quantitative Approaches to Decision Making* Thirteenth Edition, South-western Cengage Learning., USA.