

ESTIMASI DAYA BEBAN LISTRIK PADA GARDU INDUK CENKARENG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME SERIES* MODEL DEKOMPOSISI

Tia Choirun Nisa, Riki Ruli A.Siregar, Widya Nita Suliyanti

Jurusan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknik PLN

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 1

tiachoirun@gmail.com

ABSTRACT

In this research, Cengkareng substation serves the burden which in every year is increasing. So in this study a system of estimating the load power at the substation was made as a result of forecasting for the following year using the Time Series Decomposition model method which was then analyzed from the existing transformer capacity. The Time Series Decomposition model method is a method of combining Trend, Seasonal and Cycle to predict the electrical load power of a substation. In this study, the development of the system uses the CRISP-DM method so that the work becomes more ordered and the testing is done with MAD, MSE and MAPE to verify the error value in the forecasting results. From this study, it produces an error value of MAD and MAPE of 9.11%. These results prove that the Time Series Decomposition model method can be used to assist in estimating the Power Load in Cengkareng Substation.

Keyword : *Time Series, Decomposition, Estimation, Substation, Electricity*

ABSTRAK

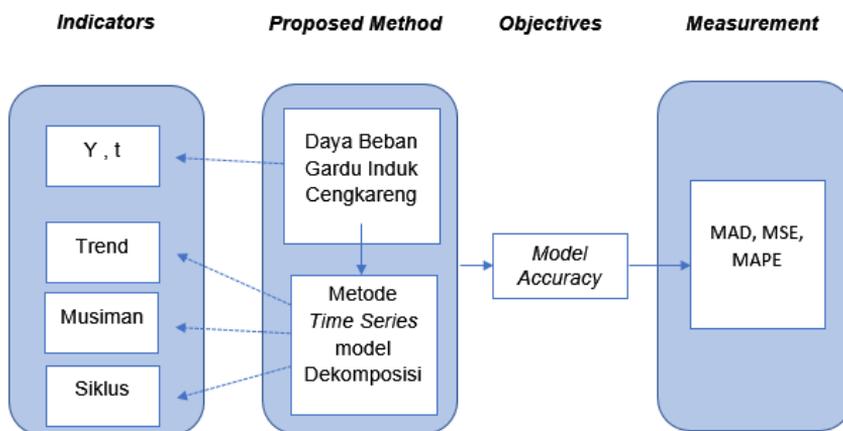
Pada Penelitian ini Gardu induk Cengkareng melayani beban yang pada setiap tahunnya semakin meningkat. Maka dalam penelitian ini dibuat sistem estimasi daya beban pada Gardu Induk sebagai hasil peramalan untuk tahun berikutnya dengan menggunakan metode Time Series model Dekomposisi yang selanjutnya dianalisa dari kapasitas trafo yang ada. Metode Time Series model Dekomposisi merupakan metode penggabungan Trend, Musiman dan Siklus untuk meramalkan daya beban listrik gardu induk. Pada penelitian ini, pengembangan sistem menggunakan metode CRISP-DM agar pengerjaan menjadi lebih terurut dan pengujian dilakukan dengan MAD, MSE dan MAPE untuk verifikasi nilai error pada hasil peramalan. Dari penelitian ini, menghasilkan nilai error MAD dan MAPE sebesar 9.11%. Hasil tersebut, membuktikan bahwa metode Time Series model Dekomposisi dapat digunakan untuk membantu dalam estimasi Daya Beban Listrik Pada Gardu Induk Cengkareng.

Kata Kunci : *Time Series, Dekomposisi, Estimasi, Gardu Induk, Listrik*

1. Pendahuluan

Dari penelitian [1] dan [2] serta[3] menggunakan Metode *Time series* sebagai metode untuk peramalan, dan penelitian [4] dengan judul Prakiraan Daya Beban Listrik yang tersambung pada Gardu Induk Sengkaling Tahun 2012- 2021 yang membahas bagaimana meramalkan daya beban listrik gardu induk Sengkaling Tahun 2012 - 2021 dengan kesimpulan bahwa Trafo IV pada tahun 2021 sudah melebihi standar yang ditetapkan PLN yaitu 80% dari kapasitas yang ada. Dan trafo seharusnya cepat diganti pada bulan Januari 2013 karena dalam 5 bulan ke depan peluang beban *overload* sangat besar. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Time Series* dengan Model Dekomposisi dapat digunakan untuk estimasi dalam memperoleh nilai peramalan. Penelitian ini menggunakan Metode *Time Series* model Dekomposisi untuk melihat hasil estimasi. Penelitian ini membangun sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi mengenai hasil peramalan dengan menggunakan Metode *Time Series* model Dekomposisi dan hasil Analisis dari hasil peramalan dan kapasitas trafo.

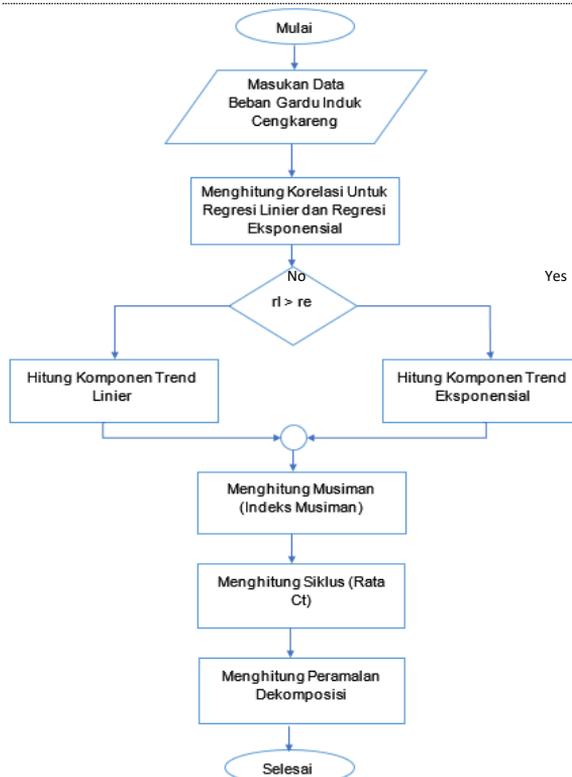
2. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Diagram Penelitian

Dari Tinjauan Pustaka terdapat beberapa penelitian yang menggunakan metode *Time Series* sebagai metode untuk memperoleh nilai peramalan, yang menggunakan metode *Time Series* model Dekomposisi sebagai metode prakiraan beban listrik pada gardu induk Sengkaling tahun 2012 sampai 2021. Penelitian ini menggunakan metode *Time Series* model Dekomposisi sebagai metode untuk estimasi daya beban listrik pada gardu induk Cengkareng tahun 2018 sampai

2022. Pada penelitian ini, data set yang digunakan adalah data set Daya Beban Gardu Induk Cengkareng pada PT. PLN(Persero) yang bersifat rentet waktu (time series) dari tahun 2010 sampai 2017. Sedangkan metode yang diusulkan (**Proposed Method**) adalah menggunakan metode *Time Series* model Dekomposisi. Indikator (**Indicators**) yang diobservasi (diadjust atau dioprek) adalah nilai y (data daya beban) dan t (waktu) pada *Trend*, Musiman dan Siklus. Tujuan (**Objectives**) pada penelitian ini adalah adanya peningkatan akurasi pada model, dimana pengukuran peningkatan akurasi (**Measurements**) akan menggunakan MAD, MSE dan MAPE. Model yang digunakan dalam metode *Time series* adalah model dekomposisi yang mempunyai asumsi bahwa data tersusun sebagai berikut :



Gambar 2. Flowchart Perhitungan Gardu

Pada gambar 2, data daya beban listrik pada gardu yang sudah ada dan telah dilakukan pengolahan data, akan diproses menggunakan metode *Time series* model dekomposisi yang kemudian akan menghasilkan hasil estimasi daya beban listrik pada gardu induk.

1. Perhitungan Metode

Pada tahap ini data daya beban listrik, akan diproses dengan menggunakan *Time series* Model Dekomposisi, yang kemudian akan menghasilkan hasil estimasi daya beban listrik pada Gardu Induk Cengkareng.

- a. Perhitungan Korelasi untuk Regresi Linier dan Korelasi untuk Regresi Ekspensial

Tabel 1. Data Perhitungan Korelasi untuk Regresi Linier

korelasi linier					
No.	t	y(2017)	t ²	y ²	ty
1	1	156.9	1	24617.61	156.9
2	2	161.5	4	26082.25	323
3	3	276.4	9	76396.96	829.2
4	4	312.4	16	97593.76	1249.6
5	5	261.3	25	68277.69	1306.5
6	6	268.8	36	72253.44	1612.8
7	7	275.5	49	75900.25	1928.5
8	8	273.8	64	74966.44	2190.4
9	9	265.8	81	70649.64	2392.2
10	10	132.9	100	17662.41	1329
11	11	245.4	121	60221.16	2699.4
12	12	272.3	144	74147.29	3267.6
Jumlah	78	2903.0	650	738768.9	19285.1

Pada Tabel 1 merupakan contoh perhitungan data daya beban pada korelasi untuk regresi linier pada tahun 2017 yang mana Kolom **t** merupakan nilai random, dan **y** merupakan data daya beban gardu induk pada tahun 2017. Kolom **t²** merupakan rumus t^2 , **y²** merupakan rumus y^2 dan **yt** merupakan rumus $y \times t$.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Korelasi untuk Regresi Linier

rl	4987.2	751295344.8	27409.8
	0.18195		

Selanjutnya mencari perhitungan **rl** atau **korelasi untuk regresi linier**

$$rl = \frac{n \sum tY_t - (\sum t)(\sum Y_t)}{\sqrt{[n \sum t^2 - (\sum t)^2][n \sum Y_t^2 - (\sum Y_t)^2]}}$$

$$rl = \frac{12 \times 19285.1 - 78 \times 2903.0}{\sqrt{[12 \times 650 - (78)^2][12 \times 738768.9 - (2903.0)^2]}}$$

$$rl = \frac{4987.2}{27409.8}$$

$$r_l = 0.18195$$

Tabel 3. Data Perhitungan Korelasi untuk Regresi Eksponensial

korelasi eksponensial								
No.	t	y(2017)	t ²	y ²	ty	ln y	t ln y	ln y ²
1	1	156.9	1	24617.61	156.9	5.056	5.06	10.11
2	2	161.5	4	26082.25	323	5.085	10.17	10.17
3	3	276.4	9	76396.96	829.2	5.622	16.87	11.24
4	4	312.4	16	97593.76	1249.6	5.744	22.98	11.49
5	5	261.3	25	68277.69	1306.5	5.566	27.83	11.13
6	6	268.8	36	72253.44	1612.8	5.594	33.56	11.19
7	7	275.5	49	75900.25	1928.5	5.619	39.33	11.24
8	8	273.8	64	74966.44	2190.4	5.612	44.90	11.22
9	9	265.8	81	70649.64	2392.2	5.583	50.24	11.17
10	10	132.9	100	17662.41	1329	4.890	48.90	9.78
11	11	245.4	121	60221.16	2699.4	5.503	60.53	11.01
12	12	272.3	144	74147.29	3267.6	5.607	67.28	11.21
Jumlah	78	2903	650	738768.9	19285.1	65.479	427.644	130.96

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan korelasi untuk regresi eksponensial, dimana t merupakan nilai random dan y merupakan nilai daya beban pada tahun 2017. Kolom t^2 merupakan rumus t^2 , y^2 merupakan rumus y^2 , ty merupakan rumus $y \times t$, $\ln y$ dihitung menggunakan rumus $\ln y = \log(y)$, $t \ln y$ dihitung menggunakan rumus $t \ln y = t \times \log(y)$, $\ln y^2$ dihitung menggunakan rumus $\ln y^2 = \log(y^2)$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Korelasi untuk Regresi Eksponensial

re	24.3663	4660662.8	2158.857
	0.01129		

Selanjutnya mencari perhitungan re atau **korelasi untuk regresi eksponensial**

$$re = \frac{n \sum t \ln Y_t - (\sum t)(\sum \ln Y_t)}{\sqrt{[n \sum t^2 - (\sum t)^2][n \sum Y_t^2 - (\sum Y_t)^2]}}$$

$$re = \frac{12 \times 427.64 - 78 \times 65.479}{\sqrt{[12 \times 650 - (78)^2][12 \times 130.96 - (65.479^2)]}}$$

$$re = \frac{24.3663}{\sqrt{46606662.8}}$$

$$re = \frac{24.3663}{2158.857}$$

$$re = 0.01129$$

Dapat dilihat dari hasil perhitungan $r_l = 0.18195$ dan $r_e = 0.01129$ maka $r_l > r_e$ dan perhitungan *Trend* yang digunakan adalah *Trend* Linier

b. Perhitungan *Trend* Linier dan *Trend* Eksponensial

Berikut adalah perhitungan *Trend* Linier dan *Trend* Eksponensial, menggunakan *Trend* Linier ketika $r_l > r_e$ dan menggunakan *Trend* Eksponensial ketika $r_l < r_e$

Tabel 5. Data Perhitungan Trend

Januari							
Bulan	y(januari)	t	jumlah	semi average	a	b	Ytrend
2010	246.6	-3			200.8	-2.25	207.55
2011	187.0	-1	803	200.8	200.8	-2.25	203.05
2012	189	1			200.8	-2.25	198.55
2013	180.6	3			200.8	-2.25	194.05
2014	188.5	-3			182.8	-2.25	189.55
2015	187.9	-1	731	182.8	182.8	-2.25	185.05
2016	197.9	1			182.8	-2.25	180.55
2017	156.9	3			182.8	-2.25	176.05

Dapat dilihat dari tabel 2.5 bahwa data yang ada merupakan data genap maka dari itu dalam perhitungannya data dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok I merupakan data dari tahun 2010 – 2013 dan Kelompok II merupakan data tahun 2014 – 2017. pada kolom **t** per Kelompoknya dibuat -3, -1, 1, 3 dikarenakan data yang ada merupakan data genap dan **t** dimulai dari data tengah per Kelompoknya seperti pada Kelompok I data tengah pada tahun 2011 dan 2012 maka dimulai dari -1 dan 1 karena antara -1 dan 1 terhitung jarak 2 maka untuk mencari **t** selanjutnya adalah + 2 jarak. pada kolom **jumlah** perhitungannya merupakan total keseluruhan data per Kelompok. untuk perhitungan pada kolom **semi average** atau **a** per Kelompok adalah:

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$a = \frac{803}{4}$$

$$a = 200.8$$

untuk perhitungan pada kolom **b** per Kelompok adalah :

$$b = \frac{a_2 - a_1}{\sum n}$$

$$b = \frac{a_2 - a_1}{\sum n}$$

$$b = \frac{182.8 - 200.8}{8}$$

$$b = -2.25$$

Setelah mendapatkan perhitungan a dan b yang selanjutnya adalah Y.

Jika *Trend* Linier $Y = a + bt$, Jika *Trend* Eksponensial $Y = ab^t$

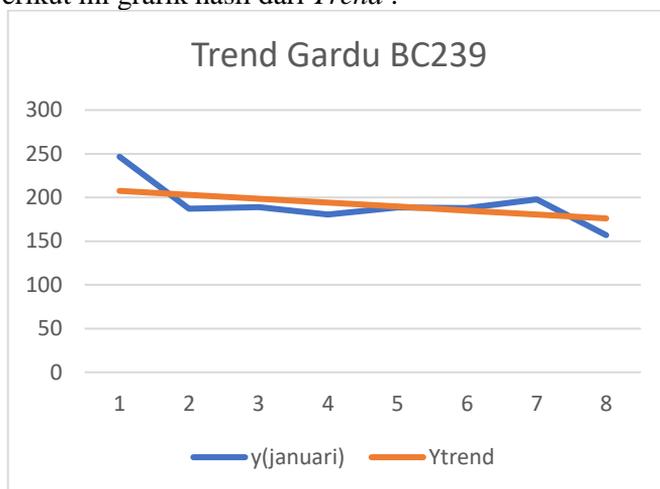
Pada contoh perhitungan diatas menggunakan *Trend* Linier maka Y adalah:

$$Y = a + bt$$

$$Y = 200.8 + (-2.25 \times (-3))$$

$$Y = 207.55$$

Berikut ini grafik hasil dari *Trend* :



Gambar 3 Grafik Hasil Trend Gardu BC239

Selanjutnya untuk perhitungan *Trend* pada bulan Januari 2018 adalah :

Tabel 6. Data Perhitungan Peramalan Trend

Bulan	y'(januari)	t
2010	246.6	-3
2011	187.0	-1
2012	189	1
2013	180.6	3
2014	188.5	5
2015	187.9	7
2016	197.9	9
2017	156.9	11
2018	171.55	13

Dikarenakan akan menggunakan Y pada Kelompok 1 maka t pada Kelompok 2 dijumlahkan ke bawah 2 jarak, pada Januari 2018 $t = 13$. Y yang digunakan adalah $Y' = 200.8 + (-2.25 \times 13)$ maka :

$$Y' = a + bt$$

$$Y'_{2018} = 200.8 + (-2.25 \times 13)$$

$$Y'_{2018} = 246.6$$

c. Perhitungan Musiman

Tabel 7. Data Daya Beban Gardu BC239 untuk Perhitungan Musiman

Bulan	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Jan	246.6	187.0	189	180.6	188.5	187.9	197.9	156.9
Feb	183.7	177.9	303.5	184.9	114	184	289.7	161.5
Mar	274.7	191.0	271.4	164.2	106.5	106.5	316.3	276.4
Apr	290.8	268.0	252.3	151.7	106.5	306.5	289.1	312.4
Mei	166.9	168.2	164.1	262.3	287	287	298.8	261.3
Jun	182.6	162.1	277.8	300.6	263.9	263.9	263.6	268.8
Jul	164.9	196.9	287.7	199.2	289	289	163.9	275.5
Agsts	209.8	289.5	295	277.5	285.9	185.9	189	273.8
Sept	288.5	284.8	180.6	150.8	268	168	285.9	265.8
Okt	314	264.9	199.2	180.6	280.9	180.9	302	132.9
Nov	306.5	150.1	277.5	164.9	274.1	164.1	280.9	245.4
Des	296.5	183.6	310.8	178.8	265.9	165.9	174.1	272.3

Tabel 7 merupakan data gardu induk Cengkareng BC239 pada bulan Januari – Desember pada tahun 2010 – 2018 yang akan dihitung musiman nya.

Tabel 8 Data Perhitungan Musiman

jumlah	rata (Mt)	presentase	indeks musiman (Zt)
1534.4	191.8	6.965521937	83.58626325
1599.2	199.9	7.259686315	87.11623579
1707	213.375	7.749052364	92.98862837
1977.3	247.1625	8.976099144	107.7131897
1895.6	236.95	8.60521597	103.2625916
1983.3	247.9125	9.003336587	108.040039
1866.1	233.2625	8.471298545	101.6555825
2006.4	250.8	9.10820074	109.2984089
1892.4	236.55	8.590689334	103.088272
1855.4	231.925	8.422725106	101.0727013
1863.5	232.9375	8.459495653	101.5139478
1847.9	230.9875	8.388678303	100.6641396
Jumlah	2753.563	100	1200

Pada tabel 8, kolom **jumlah** didapatkan dari total data keseluruhan tahun per bulan nya. Perhitungan pada baris **Mt** adalah :

$$Mt = \frac{\sum Y_t}{n}$$

$$Mt = \frac{1534.4}{8}$$

$$Mt = 191.8$$

Perhitungan pada baris **presentase** adalah :

$$\text{Presentase} = \frac{Mt_t}{\sum M_t} \times 100$$

$$\text{Presentase} = \frac{191.8}{2753} \times 100$$

$$\text{Presentase} = 6.965$$

Perhitungan pada baris **indeks musiman (Zt)** adalah :

$$Z_t = \text{presentase}_t \times t$$

$$Z_t = 6.965 \times 12$$

$$Z_t = 83.58$$

Untuk jumlah presentase harus 100 dan indeks musiman diharuskan 1200. Selanjutnya akan dihitung rata indeks musiman (Zt) dengan rumus :

Tabel 9 Hasil Perhitungan Indeks Musiman

indeks musiman (Zt)
83.58626325
87.11623579
92.98862837
107.7131897
103.2625916
108.040039
101.6555825
109.2984089
103.088272
101.0727013
101.5139478
100.6641396
1200

$$\text{Rata } Z_t = \frac{Z_t}{\sum Z_t}$$

$$\text{Rata } Z_t = \frac{83.58}{1200}$$

$$\text{Rata } Z_t = 0.069$$

d. Perhitungan Siklus

Tabel 10. Data Perhitungan Siklus

Trend	Ct
171.55	1.118041
171.55	1.165258
186.4875	1.144179
261.7031	0.944438
341.7438	0.693356
285.4719	0.868431
280.7038	0.830992
212.2125	1.181834
259.8938	0.91018
214.4875	1.081298
251.3594	0.926711
205.2531	1.125379
2842.416	11.9901

Akan dilakukan perhitungan siklus dengan rumus sebagai berikut :

$$Ct = \frac{Mt_t}{Trend}$$

$$Ct = \frac{191.8}{171.55}$$

$$Ct = 1.118$$

Tabel 11. Hasil Perhitungan Rata Siklus

rata Ct
0.999175

$$\text{Rata Ct} = \frac{\sum Ct}{n}$$

$$\text{Rata Ct} = \frac{11.9901}{12}$$

$$\text{Rata Ct} = 0.999$$

e. Perhitungan Peramalan

Tabel 12 Hasil Peramalan Time series Model Dekomposisi

dk 2018
197.8257299
206.1802055
220.078546
254.9275389
244.3941955
255.7011015
240.5908463
258.6793173
243.9816288
239.2113264
240.2556359
238.2443732

$$Y = \text{Rata } Z_t \times \sum \text{trend} \times \text{Rata } C_t$$

$$Y = 0.069 \times 2842.416 \times 0.99$$

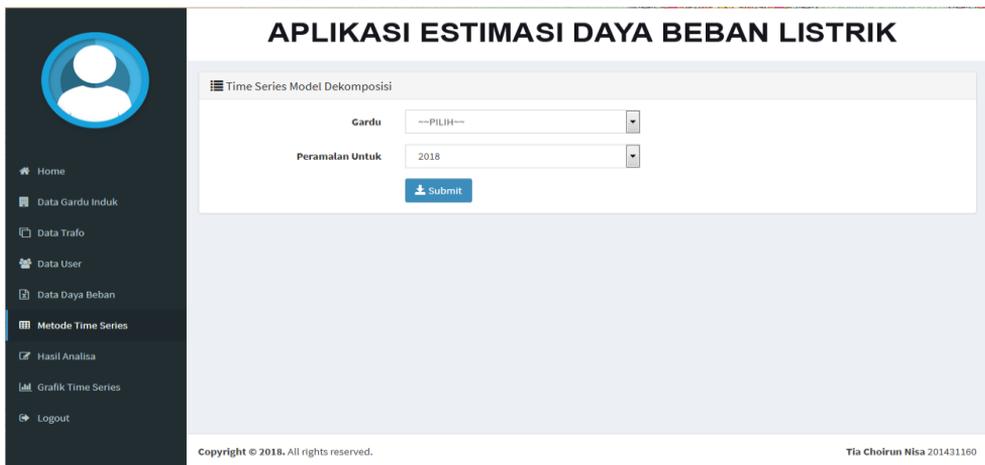
$$Y = 197.825$$

Hasil dari peramalan *time series* model dekomposisi merupakan peramalan dari bulan Januari sampai Desember pada tahun yang dijadikan acuan peramalan.

3. Hasil dan Pembahasan

1. Halaman Metode *Time series*

Gambar 4 merupakan Halaman Metode *Time series* untuk perhitungan Metode *Time series* model Dekomposisi yang mana pada halaman ini dapat diakses oleh *admin* maupun *user*. Pada halaman ini seorang pengguna yang ingin melakukan perhitungan diharuskan memilih gardu dan tahun yang akan diramal terlebih dahulu.



Gambar 4 Interface Metode Time Series

Setelah seorang pengguna memilih gardu dan tahun maka akan muncul hasil perhitungan seperti berikut ini :

No	Bulan	YTREND	ZT	CT	RataCT	Peramalan Model Dekomposisi
1	01	77.17812	85.90812822323	0.96902464066241	0.93929688624602	75.987596413869
2	02	81.8125	97.466885238055	1.037127578304	0.93929688624602	86.211566848962
3	03	81.58437	106.67081473682	1.1382388562907	0.93929688624602	94.352641443866
4	04	89.30625	80.293874816029	0.78269997900483	0.93929688624602	71.021667916824
5	05	90.51875	95.255644765654	0.91610854104813	0.93929688624602	84.255676852684
6	06	111.75	92.958252067055	0.7241610738255	0.93929688624602	82.223583350056
7	07	121.675	120.64183408517	0.86316005753031	0.93929688624602	106.71031005671
8	08	114.4437	107.2308042071	0.81568491756209	0.93929688624602	94.847964235128
9	09	110.7281	106.35492324076	0.8361698611283	0.93929688624602	94.073228587252
10	10	85.24687	102.21961638328	1.0438799688481	0.93929688624602	90.415460282521
11	11	77.85937	90.244456941835	1.0090307691932	0.93929688624602	79.823172900078
12	12	87.91875	114.75476529501	1.1362763915547	0.93929688624602	101.50307045623

Gambar 5 Interface Metode Time Series

Tabel 13 Tabel Perhitungan Error

e	abs e	e ²	%error
2.70	2.70	7.28	3.43
10.38	10.38	107.73	10.75
0.38	0.38	0.15	0.40
-4.08	4.08	16.66	6.10
8.91	8.91	79.41	9.56
13.74	13.74	188.72	14.32
-10.53	10.53	110.85	10.95
-1.92	1.92	3.71	2.07
9.95	9.95	99.00	9.56
29.25	29.25	855.83	24.45
-5.24	5.24	27.44	7.02
12.21	12.21	149.20	10.74
65.75	109.30	1645.97	109.35

Tabel 13 merupakan tabel perhitungan *error* menggunakan MAD, MSE dan MAPE dimana e merupakan nilai y dikurangi y', abs e merupakan nilai absolut dari e, e² adalah kuadrat dari e dan %error merupakan hasil dari abs e dibagi y dikalikan 100.

Tabel 14. Tabel Hasil Perhitungan MAD, MSE dan MAPE

mad	9.11
mse	137.16
mape %	9.11

Dari tabel 14 diperoleh nilai *error* sebanyak 9.11% dengan perhitungan MAD, MSE dan MAPE sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{MAD} &= \frac{\sum n|y-y'|}{n} \\
 &= \frac{65.75}{12} \\
 &= 9.11 \\
 \text{MSE} &= \frac{\sum n|y-y'|^2}{n} \\
 &= \frac{1645.97}{12} \\
 &= 137.16 \\
 \text{MAPE} &= \sqrt{\frac{\sum n|y-y'|^2}{y}} \times 100 \\
 &= \sqrt{\sum \%error} \\
 &= \sqrt{109.35} \\
 &= 9.11\%
 \end{aligned}$$

2. Halaman Hasil Analisa

Gambar 6, merupakan Halaman Hasil Analisa yang menampilkan hasil analisa dari Peramalan daya beban gardu induk dan tahun terpilih. Analisa yang ditampilkan berupa pernyataan *safe* atau *overload* yang menyatakan status daya beban gardu induk pada bulan dan tahun yang ditentukan yang mana pernyataan *safe* atau *overload* didapatkan dari nilai *Safety Factor* 80% pada halaman Data Trafo. Jika Hasil Peramalan kurang dari nilai *Safety Factor* 80% maka dinyatakan *safe* dan apabila Hasil Peramalan lebih dari nilai *Safety Factor* 80% maka dinyatakan *overload*. Halaman hasil Analisa dapat diakses oleh *admin* maupun *user*.

APLIKASI ESTIMASI DAYA BEBAN LISTRIK

Time Series Model Dekomposisi

Gardu: --PILIH--

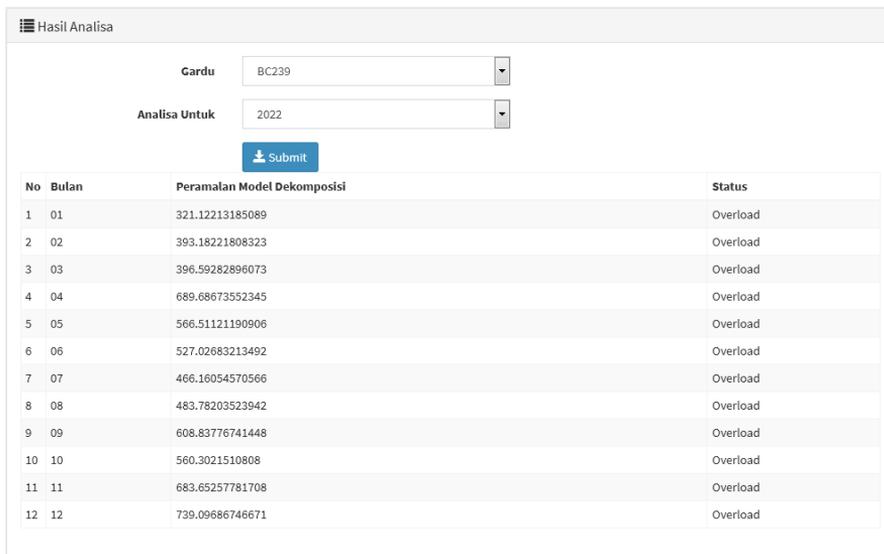
Peramalan Untuk: 2018

Submit

Copyright © 2018. All rights reserved. Tia Choirun Nisa 201431160

Gambar 6. Interface Hasil Analisa

Gambar 7, merupakan halaman *interface* hasil analisa setelah seorang pengguna memilih gardu dan tahun maka akan muncul hasil analisa seperti berikut ini:



Hasil Analisa

Gardu: BC239

Analisa Untuk: 2022

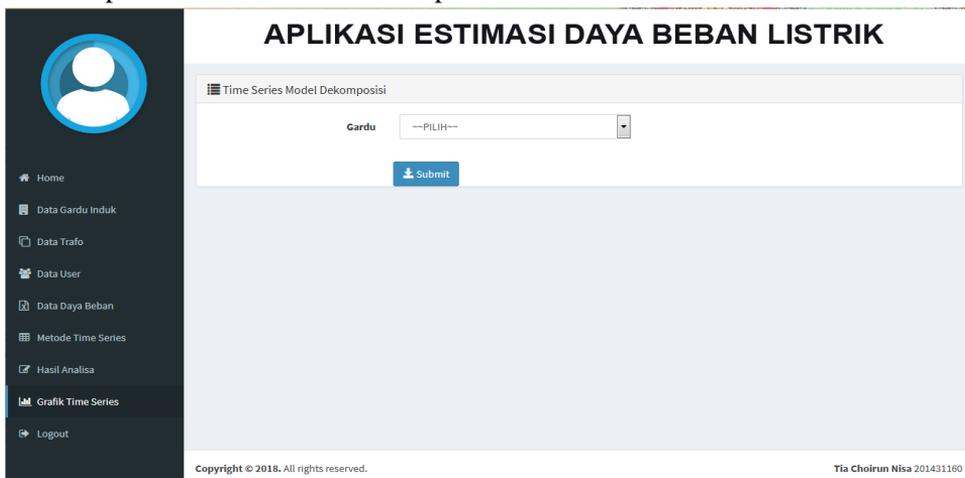
Submit

No	Bulan	Peramalan Model Dekomposisi	Status
1	01	321.12213185089	Overload
2	02	393.18221808323	Overload
3	03	396.59282896073	Overload
4	04	689.68673552345	Overload
5	05	566.51121190906	Overload
6	06	527.02683213492	Overload
7	07	466.16054570566	Overload
8	08	483.78203523942	Overload
9	09	608.83776741448	Overload
10	10	560.3021510808	Overload
11	11	683.65257781708	Overload
12	12	739.09686746671	Overload

Gambar 7. Interface Hasil Analisa

3. Halaman Grafik Time series

Gambar 8, Halaman Grafik *Time series* yang menampilkan grafik dari data daya beban tahun 2010 – 2017 dan hasil peramalan daya beban tahun yang diramalkan, pada halaman grafik *time series* pengguna diharuskan memilih gardu untuk ditampilkan grafik data daya beban pada sistem. Halaman ini dapat diakses oleh *admin* maupun *user*.



APLIKASI ESTIMASI DAYA BEBAN LISTRIK

Time Series Model Dekomposisi

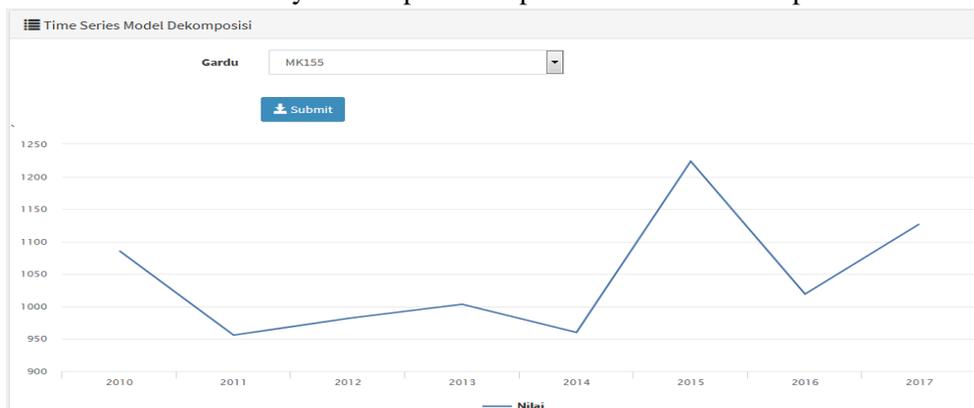
Gardu: ---PILIH---

Submit

Copyright © 2018. All rights reserved. Tia Choirun Nisa 201431160

Gambar 8. Interface Grafik Time Series

Pada Gambar 9, Grafik *Time Series* pola dalam grafik didapatkan dari nilai total data daya beban per tahun pada bulan Januari sampai Desember.



Gambar 9 Grafik *Time Series*

4. Kesimpulan dan Saran

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Dalam Perhitungan dan Analisa Gardu Induk mengalami beban berlebih (*overload*) dalam keseluruhan bulan pada tahun 2022.
2. Dengan adanya aplikasi estimasi daya beban listrik PT.PLN(Persero) dapat mengolah data daya beban listrik gardu induk dengan menggunakan Metode *Time Series* model Dekomposisi.
3. Hasil uji verifikasi error yang dilakukan dalam hasil peramalan dengan nilai $MAD = 9.11$, $MSE = 137.16$, $MAPE = 9.11\%$.
4. Metode *Time series* model Dekomposisi dapat membantu dalam peramalan daya beban gardu induk Cengkareng.

Adapun saran dari penelitian ini adalah:

1. Untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan metode *Time Series* yang lain untuk mengetahui hasil estimasi Daya Beban Listrik gardu induk Cengkareng sesuai dengan kebutuhan.
2. Dalam proses perhitungan respon sistem lambat untuk menampilkan hasil perhitungan.
3. Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang optimal

Daftar Pustaka

- [1] Fachri Faisal, J. R. (2011). Penerapan model analisis Time Series dalam peramalan pemakaian kwh Listrik untuk n- bulan kedepan yang optimal di kota Bengkulu.
- [2] Bahtiar, S. M. (2012). Peramalan Beban dengan Menggunakan Metode Time Series Untuk Kebutuhan Tenaga Listrik di Gardu Induk Sungai Raya.
- [3] Rafa Weron, A. M. (2012). Forecasting Spot Electricity Prices with Time Series Models.
- [4] Affandy, A. (2012). Prakiraan Daya Beban Listrik yang tersambung pada Gardu Induk Sengkaling tahun 2012 2021 menggunakan metode Time Series model Dekomposisi.
- [5] Siregar, R. R. A., Sikumbang, H., & Sangadji, I. B. (2018). KWh Meter Smart Card Model Token For Electrical Energy Monitoring. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 218, p. 03002). EDP Sciences.
- [6] Siregar, R. R. A., Sikumbang, H., & Pasaribu, R. J. (2018). MODEL PENGISIAN PULSA LISTRIK KWH METER DENGAN SMART CARD. *JETri Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 16(1), 39-54.