

ANALISA PERAMALAN BEBAN LISTRIK DI RSUP. DR. M. DJAMIL PADANG SAMPAI TAHUN 2029

ANALYSIS FORECASTING ELECTRICAL LOADS IN RSUP. DR. M. DJAMIL PADANG UNTIL 2029

Zulkarnaini^{1)*}, Hariz Riandi²

^{1)*} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang
E-mail: zulkarnainieva@gmail.com; harizriandi@gmail.com.

ABSTRAK: Peningkatan aktivitas yang membutuhkan konsumsi listrik dari waktu ke waktu harus disiasati dengan baik, salah satunya adalah dengan melakukan prakiraan beban konsumsi listrik. Prakiraan tersebut dilakukan untuk merencanakan operasional dari pihak supply untuk bisa memenuhi kebutuhan dari pihak demand. Salah satu metode prakiraan yang digunakan adalah metode time series ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana cara menggunakan metode ARIMA untuk memperkirakan beban konsumsi listrik jangka pendek dan mengetahui seberapa besarkah tingkat akurasi dari metode ARIMA yang digunakan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data berkala (*time series*), yaitu data konsumsi listrik di RSUP. Dr. M. Djamil Padang Sumatera Barat selama 10 tahun yaitu dari tahun 2009 - 2019. Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, pencarian informasi dan data, pengolahan data, prakiraan beban dan diakhiri dengan menganalisis hasil prakiraan. Berdasarkan hasil analisis penelitian menunjukkan model terbaik dari metode ARIMA yaitu ARIMA (0,1,1) yang digunakan untuk melakukan prakiraan beban konsumsi listrik jangka panjang. Nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dari model tersebut yaitu sebesar 0%. Nilai ramalan total konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh untuk RSUP. Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2029 diperkirakan mengalami peningkatan konsumsi listrik sebesar 1051,27 MWh dengan rata-rata 9,547 % dari sepuluh tahun sebelumnya.

Kata Kunci: Peramalan, Beban Listrik, ARIMA.

ABSTRACT: *The increase in activities that require electricity consumption from time to time must be dealt with properly, one of which is to do the electricity consumption load forecast. The forecast is made to plan the operations of the supply to be able to meet the needs of the demand. One forecast method used is the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) time series method. This study aims to explain how to use the ARIMA method to estimate short-term electricity consumption loads and find out how much the accuracy of the ARIMA method used. The data used in this study is periodic data, electricity consumption in RSUP. Dr. M. Djamil Padang, West Sumatra for 10 years, from 2009 – 2019. Stages of research starts from the study of literature, searching for information and data, processing data, forecasting the burden and ending with analyzing the results of forecast. Based on the results of research analysis shows the best model of the ARIMA method, namely ARIMA (0,1,1) which is used to estimate the long-term electricity consumption load. The MAPE (Mean Absolute Percentage Error) value of the model is 0%. The forecast value of total electricity consumption is based on the use of MWh for RSUP. Dr. M. Djamil Padang in 2029 is estimated to have increased electricity consumption by 1051.27 MWh with an average of 9.547% from the previous ten years.*

Keywords: *Forecasting, Electric Load, ARIMA*

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi, permasalahan pada dunia listrik sering terjadi, salah satunya pada kebutuhan energi listrik. Kebutuhan energi listrik yang terus bertambah seiring dengan penambahan konsumen, pertumbuhan bisnis, industri, dan lainnya. Sehingga diperlukan prakiraan energi listrik untuk tahun-tahun mendatang. Ketergantungan dalam pemakaian daya listrik pada saat

ini sangat tinggi, tidak hanya untuk kebutuhan penerangan, tetapi juga untuk mendukung kegiatan ekonomi. Dalam waktu yang akan datang kebutuhan listrik akan terus meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi, perkembangan teknologi termasuk didalamnya perkembangan dunia teknologi kesehatan untuk. Sejalan dengan itu, peningkatan teknologi pada bidang kesehatan membawa konsekuensi meningkatnya pembangunan rumah sakit dan penambahan peralatan rumah sakit untuk menunjang pelayanan rumah sakit yang lebih baik. Kecenderungan pada saat ini, peningkatan kebutuhan energi listrik tidak seiring dengan peningkatan penyediaan energi listrik, dimana kapasitas daya terpasang masih tetap, sementara itu kebutuhan terus meningkat beban yang digunakan.

Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) DR. M. Djamil adalah rumah sakit Kelas A Pendidikan dengan status Badan Layanan Umum (BLU). RSUP DR.M.Djamil Padang merupakan rumah sakit rujukan untuk wilayah Sumatera bagian Tengah dengan kapasitas tempat tidur 800 dengan luas tanah 8.576 Ha mencakupi luas bangunan hingga 58.079 M2, melayani masyarakat di wilayah Provinsi Sumatera Barat dan provinsi tetangga seperti Riau, Jambi, Bengkulu, dan wilayah Sumatera Utara bagian selatan. Listrik merupakan hal yang wajib ada untuk melakukan jenis kegiatan terutama di RSUP. Dr. M. Djamil Padang. Terganggunya distribusi listrik di RSUP. Dr. M. Djamil Padang dapat mengakibatkan terganggunya atau bahkan terhentinya pelayanan kesehatan dan bisa menimbulkan terganggunya pelayanan di rumah sakit bahkan bisa menyebabkan meninggalnya pasien yang melakukan tindakan medis di rumah sakit. Oleh karena itu Pemerintah khususnya oleh PT. PLN (Persero) mempertimbangkan banyak faktor dalam penyediaan pasokan listrik di RSUP. Dr. M. Djamil Padang, salah satunya adalah pengembangan bangunan dan sarana prasarana umum, perkiraan perkembangan beban listrik merupakan hal yang penting apa lagi dalam perencanaan pemasangan kapasitas trafo distribusi di masa yang akan datang, karena jumlah energi listrik yang di pakai mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun ke tahun, untuk itu prakiraan kebutuhan energi listrik perlu diadakan sebagai salah satu pedoman perencanaan pengembangan di RSUP. Dr. M. Djamil Padang.

Salah satu metode yang bisa dilakukan untuk mengetahui peningkatan pelanggan, kebutuhan daya tersambung dan konsumsi listrik yang dibutuhkan beberapa tahun kemudian adalah dengan melakukan peramalan atau prediksi. Peramalan merupakan sebuah teknik untuk memperkirakan permintaan yang diharapkan untuk dalam beberapa periode waktu di masa yang akan datang. Peramalan sangat diperlukan di RSUP. Dr. M. Djamil Padang, karena setiap keputusan yang diambil pada saat ini akan mempengaruhi keputusan di masa yang akan datang Metode peramalan yang digunakan dalam bidang kelistrikan adalah dengan metode statistic regresi linear.

Daman Suswanto (2010) mengemukakan bahwa model regresi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengamati hubungan antar faktor yang mempengaruhi suatu besaran tertentu, Model regresi adalah suatu model matematik yang memanfaatkan data masa lalu untuk menganalisa bentuk formulasi suatu variabel terhadap variabel yang lain, dan metode time series adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan (Supranto,2000) yang dapat digunakan dalam memprediksi pola kejadian pada masa yang akan datang. Dari hasil peramalan dengan model regresi ini dapat diduga kebutuhan energi listrik dan beban energy listrik di RSUP.

Namun pada kenyataannya tahun 2018 yaitu 3 tahun setelah penelitian diatas RSUP. Dr. M. Djamil Padang mengalami divisit daya yang semula hanya memiliki daya listrik 1.730 KVA, maka hal ini menuntut direksi yang tertuang dalam rencana strategis direksi RSUP. Dr. M Djamil Padang tahun 2018 yang akan berencana menambah daya sebesar 1730 KVA lagi yang akan menjadi 3460 KVA.

2. Tujuan Penelitian

- a. Meramalkan metode peramalan data historis beban listrik jangka panjang, khususnya di RSUP.Dr. M. Djamil Padang menggunakan metode ARIMA Box-Jenkis.
- b. Mengetahui seberapa besar pemakaian kosumsi listrik di RSUP. Dr. M. Djamil Padang di periode yang akan datang sehingga menjadi pertimbangan RSUP. Dr. M. Djamil Padang untuk menentukan besaran penambahan daya.

3. Landasan Teori

a. Beban rata-rata (Br)

$$Br = \frac{KWh \text{ yang terpakai selama setahun}}{365 \times 24}$$

b. Faktor beban (Lf)

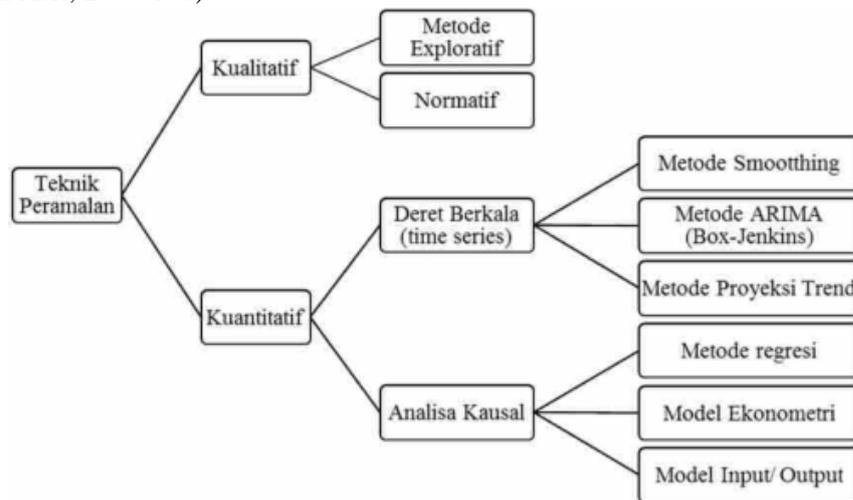
$$Lf = \frac{\text{Beban rata rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

c. Faktor kebutuhan (Fd)

$$Fd = \frac{\text{Beban Puncak}}{\text{Beban Terpasang}}$$

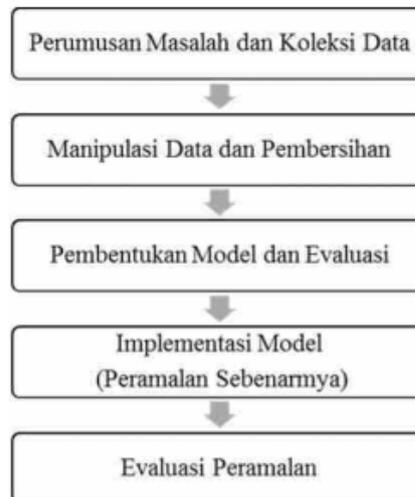
e. Metode Peramalan

Berdasarkan jenis data ramalan yang disusun, peramalan dibagi menjadi dua jenis, yaitu (Saputro dan Asri, 2000:148):



Gambar 1. Jenis Metode Peramalan

f. Tahapan Peramalan Semua prosedur peramalan yang resmi melibatkan kegiatan pengalaman masa lalu dan masa depan, Menurut Hanke, John E dan Wichern, Dean W(2007:5-7)



Gambar 2. Langkah Peramalan.

g. Teori Statistik

1. Deret waktu (time series) merupakan observasi yang diambil secara sekuensial dalam lingkup waktu tertentu.
2. Model autoregressive dengan ordo AR (p) atau model ARIMA (p,0,0) dinyatakan sebagai berikut $X_t = \mu + \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \phi_3 x_{t-3} + \dots + \phi_p e_{t-q} + e_t \dots$
 μ = suatu konstanta, x_t = variabel dependen, ϕ_p = Parameter autoregressive ke-p

e_t = Nilai kesalahan pada saat t .

3. Moving Average (MA) Model lain dari model ARIMA adalah moving average yang di notasikan dalam MA (q) atau ARIMA (0,0, q) yang ditulis dalam persamaan berikut

$$X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \theta_3 e_{t-3} - \dots - \theta_p e_{t-p} - e_t \dots$$

e_t = error atau unit residual, μ = konstanta, θ = Parameter MA e_{t-1} = selisish nilai actual dengan nilai peramalan.

4. Autokovarian, Auto Korelasi, dan Parsial Autokor

Untuk melihat adanya ketergantungan antar pengamatan, maka diperlukan uji korelasi antarpengamatan yang disebut dengan *autocorrelation function (AFC)*. Dalam jumlah pengamatan sebanyak n maka deret waktu pada waktu asal ($t + k$) adalah X_{t+k} , X_{t+k+1} , X_{t+k+2} , \dots , $X_{t+k+n-1}$.

5. Autoregressif Moving Average (ARMA) dari model autoregressive (AR) dan moving average (MA) dapat dibentuk model baru yang merupakan gabungan keduanya, yaitu ARMA dengan orde ARMA (p,q). Adapun bentuk umum ARMA merupakan gabungan dari persamaan AR dan MA

6. Mengidentifikasi nilai p dan q untuk mengetahui nilai p dan q yang akan digunakan oleh model dapat diidentifikasi dengan melihat autokoreksi dan persial autokoreksi dari data deret waktu yang ada,

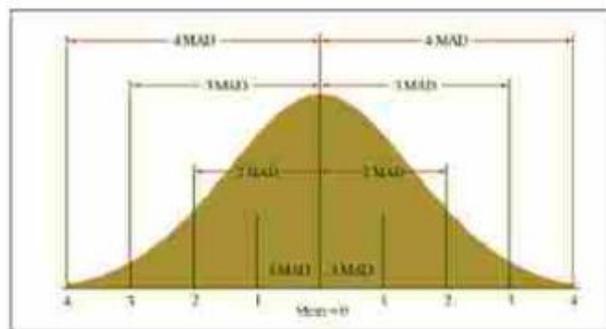
7. Proses *Differensiasi* Pemodelan ARMA memiliki teori dasar korelasi dan stasioneritas. Namun bila data deret waktu tidak stasioner dan memiliki tertentu, maka perlu dilakukan proses differensiasi untuk mengubah data hingga menjadi stasioner dahulu sebelum dapat diproses melalui ARMA. Data yang telah differensiasi lalu diolah dengan ARMA ini disebut dengan Autoregressive Integreated Moving Average (ARIMA) dengan parameter ARIMA (p,d,q) dengan d menunjukkan jumlah proses differensiasi yang dilakukan.

h. Persentase kesalahan.

1. Rata-rata kesalahan (*average/mean error*)

$$ME = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{n}$$

2. Mean Absolute Deviation (MAD)



Gambar 3 MAD = 3 Untuk Data Terdistribusi Normal

3. *Mean Squared Error (MSE)* merupakan perhitungan nilai kuadrat di setiap selisih perhitungan. Perbedaan dengan mean absolute deviation (MAD) adalah MSE menilai kesalahan untuk penyimpangan yang lebih ekstrem daripada MAD.

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}$$

4. Standard Deviation of Errors (SDE)

$$SDE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}}$$

5. Percentage Error (PE) adalah persentase kesalahan dari nilai aktual X_t dengan hasil perhitungan nilai peramalan F_t .

$$PE_t = \frac{X_t - F_t}{X_t} \times 100$$

6. Mean Percentage Error (MPE) adalah rata-rata dari persentase kesalahan

$$MPE = \frac{\sum_{i=1}^n PE_i^2}{n}$$

X_t = nilai aktual pada waktu t , F_t = nilai peramalan pada waktu t , E = error atau kesalahan
 n = banyaknya jumlah observasi

B. METODE PENELITIAN

1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah peramalan kebutuhan energi listrik untuk memperkirakan perkembangan beban listrik masa yang akan datang. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yaitu suatu metode penelitian yang menggunakan data berupa angka untuk kemudian diolah dan dianalisis untuk mendapatkan suatu informasi ilmiah dibalik angka-angka tersebut (Nanang, 2012). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data berkala, yaitu data konsumsi listrik di RSUP. Dr. M. Djamil Padang selama 10 tahun yaitu dari tahun 2009 - 2019. Data tersebut juga merupakan jenis data sekunder, yang tersedia dari pihak RSUP. Dr. M. Djamil Padang berdasarkan invoice pembayaran listrik bulanan.

2 Lokasi Penelitian

Lokasi kajian tugas akhir ini dilakukan pada RSUP. Dr. M. Djamil Padang Sumatera Barat.

3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu :

- a. Studi pustaka, yaitu informasi yang diperoleh dari membaca buku, jurnal ilmiah, dan karangan ilmiah lainnya.
- b. Survey lapangan, yaitu metode pengumpulan data untuk memperoleh data dengan cara melakukan survey ke RSUP. Dr. M. Djamil Padang

4 Metode Perhitungan dan Analisis Data.

Data akan dianalisis menggunakan analisis runtun waktu (Times Series). Akan tetapi pada penyelesaiannya lebih menekankan pada penggunaan software Minitab. Adapun langkah-langkah pada analisis runtun waktu dengan model ARIMA (p,d,q) atau lebih dikenal dengan metode Box-Jenkins adalah sebagai berikut :

1. Plot data adalah memplot data asli, dari plot tersebut bisa dilihat apakah data sudah stasioner. Jika data belum stasioner dalam mean maka perlu dilakukan proses differencing.
2. Identifikasi model adalah melihat plot ACF dan PACF. Dari plot ACF (autocorrelation function) dan PACF (partial autocorrelation function) tersebut bisa diidentifikasi beberapa kemungkinan model yang cocok untuk dijadikan model.
3. Estimasi model setelah berhasil menetapkan beberapa model yang cocok dan mengestimasi parameternya. Lalu dilakukan uji signifikansi pada koefisien. Bila koefisien dari model tidak signifikan maka model tersebut tidak layak digunakan untuk peramalan.
4. Uji asumsi residual (*diagnostic checking*) dari beberapa model yang signifikan tersebut dilakukan uji asumsi residual. Apabila telah didapatkan model dengan parameter telah signifikan, maka selanjutnya dilakukan pengujian asumsi residual yaitu uji residual white noise dan uji residual berdistribusi normal
5. Pemilihan model terbaik, hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengambil model adalah sebagai berikut :
 - a. Prinsip parsimony yaitu model harus bisa sesederhana mungkin. mengandung sesedikit mungkin parameternya, sehingga model lebih stabil.
 - b. Model sebisa mungkin memenuhi asumsi yang melandasinya.
 - c. Dalam perbandingan model, selalu pilih model yang paling tinggi akurasinya, yaitu yang memberikan galat (error) terkecil.
6. Peralaman, langkah terakhir dari proses runtun waktu adalah prediksi atau peramalan dari model yang dianggap paling baik. Setelah terpilih satu model yang terbaik, maka dapat dilakukan peramalan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh di RSUP Dr. M. Djamil Padang periode Januari 2009 – Mei 2019.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN.

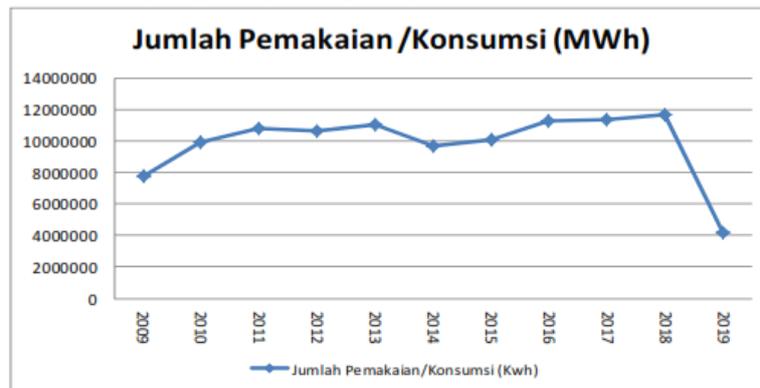
1. Data Penelitian

Dalam melakukan analisa pada penelitian ini digunakan data sekunder yaitu data daya beban listrik yang digunakan sebagai data dalam pengolahan data penelitian ini merupakan data pemakaian listrik di Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang yang dinyatakan dalam satuan Mega Watt (MW). Data historis yang digunakan sebagai data acuan untuk pengolahan data dalam penelitian ini merupakan data pemakaian listrik pada periode Januari 2009 – Mei 2019.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Konsumsi Listrik RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2009 – 2019.

No	Tahun	Jumlah Daya Tersambung	Jumlah Pemakaian / Konsumsi Energi Listrik (MWh)
1	2009	1730000	7728
2	2010	1730000	9912
3	2011	1730000	10824
4	2012	1730000	10632
5	2013	1730000	10994
6	2014	1730000	9671
7	2015	1730000	10108
8	2016	1730000	11289,78
9	2017	1730000	11354,90
10	2018	1730000	11683,70
11	2019 (s/d Mei)	3500000	4177,22
Total			108374,60
Rata-rata			867,00

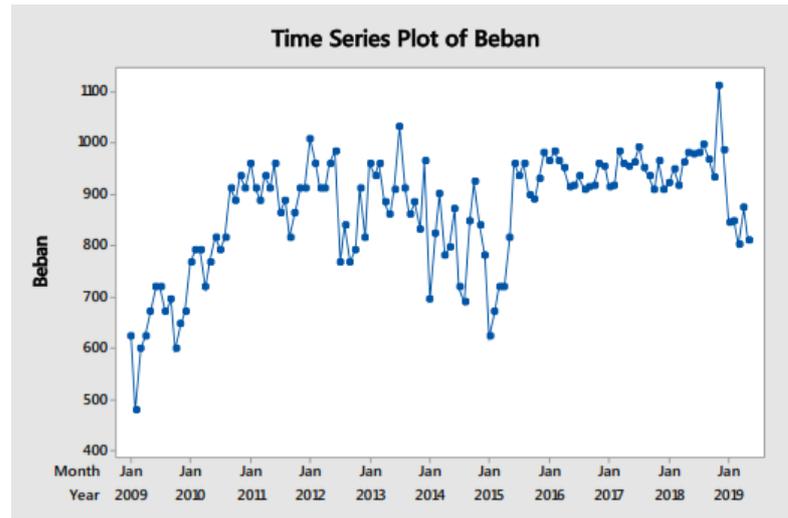
Berdasarkan rekapitulasi data beban listrik sector RSUP Dr. M. Djamil Padang diatas, maka dapat dilihat pola beban listrik dengan plotting data pada grafik dibawah,



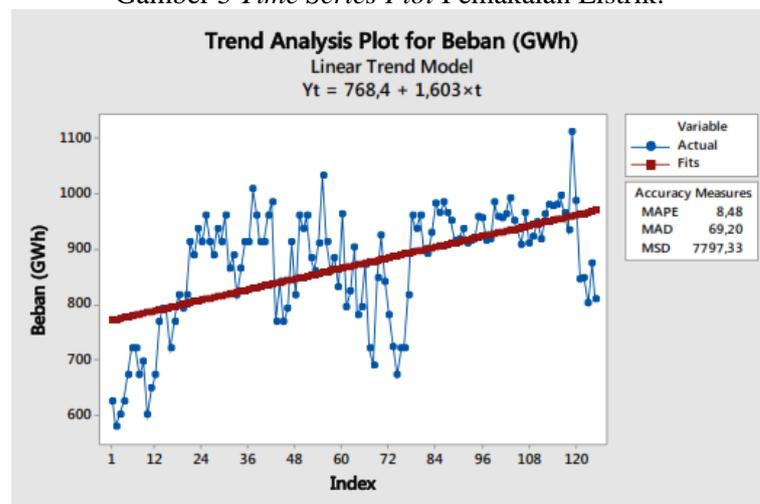
Gambar 4. Rekapitulasi Konsumsi Listrik Tahun 2009-2019

2 Analisis Data

Identifikasi dilakukan dengan membuat plot data dan menganalisis grafik yang terbentuk. Pemeriksaan data tersebut bertujuan untuk mengevaluasi awal keragaman data, serta berguna dalam penentuan mean model yang disusun. Pada *Moving Average* ini untuk peramalan menggunakan Minitab 18, dimana sebelum melakukan perhitungan, terlebih dahulu yang harus dilakukan adalah melihat bentuk sebaran data runtun waktunya seperti pada gambar dibawah ini. Berikut adalah bentuk grafik time series berdasarkan data pemakaian listrik di RSUP Dr. M. Djamil Padang yang dinyatakan dalam satuan Mega Watt (MW).



Gambar 5 Time Series Plot Pemakaian Listrik.



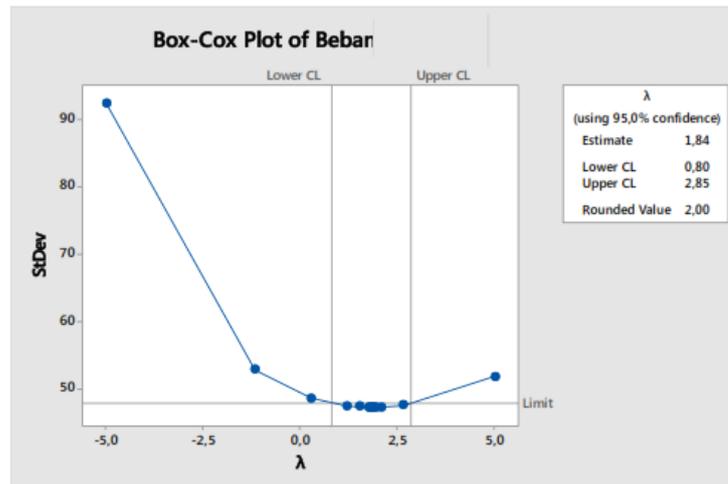
Gambar 6. Trend Analysis Plot Pemakaian Listrik

Gambar 5. merupakan time series Plot konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh untuk periode Januari 2009 – Mei 2019 dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa jumlah pemakaian listrik di RSUP Dr. M. Djamil Padang selama kurun waktu 10 tahun. Dapat diketahui bahwa konsumsi listrik cenderung mengalami peningkatan setiap bulannya dikarenakan adanya penambahan alat medik dan peralatan yang menggunakan energi listrik namun pada tahun 2009 sampai 2010 mengalami penurunan dikarenakan adanya bencana gempa yang terjadi di Sumatera Barat

Selanjutnya berdasarkan rekapitulasi data pada Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa jumlah pemakaian energi listrik sektor RSUP Dr. M. Djamil Padang mengalami peningkatan setiap tahunnya dengan kecenderungan (trend) pemakaian energi listrik (MWh) yang meningkat selama kurun waktu 2009 sampai dengan 2019. Sesuai gambar 4.13, maka akan terlihat trend daya tersambung yang cenderung meningkat secara linear selama 10 kurun waktu terakhir (2009-2019) dimana pada tahun 2010 sampai dengan 2013 terjadi peningkatan jumlah konsumsi listrik yang besar yang salah satunya disebabkan semakin pesatnya perkembangan teknologi peralatan medik yang menggunakan energy listrik di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

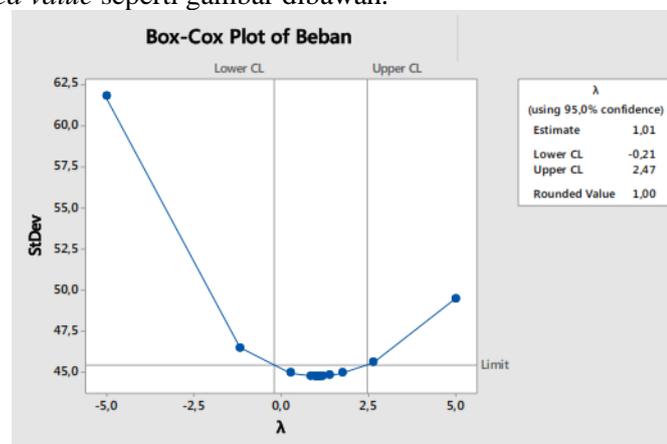
Identifikasi Model

Berdasarkan plot data yang didapatkan maka dilakukan pemeriksaan kestasioneran dalam varians data. Untuk melihat kestasioneran data dalam varians menggunakan Box-Cox berikut ini.



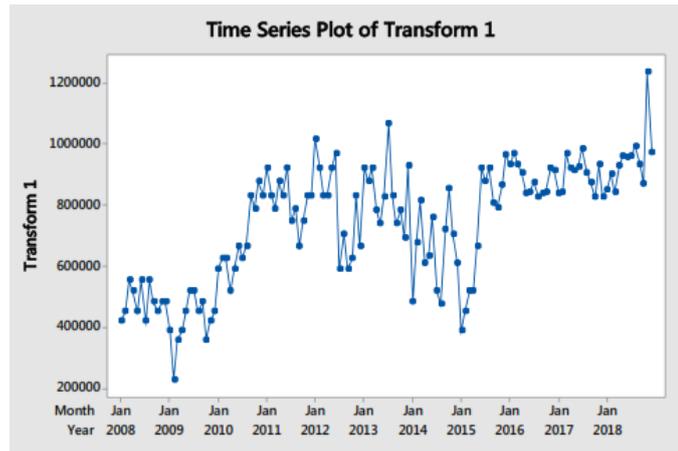
Gambar 7. Hasil *Box-Cox* Pemakaian Listrik

Berdasarkan diagram deret waktu dan hasil transformasi box-cox terlihat nilai rounded value 2.00 lebih dari 1.00 yang menandakan bahwa data belum stasioner baik dalam rata-rata maupun variansi. Nilai rounded value yang baik adalah jika nilainya sama dengan 1.00. Jika didapatkan kondisi seperti gambar 7. maka hal pertama yang dilakukan adalah metransformasikan data. Maka didapatkan nilai *rounded value* seperti gambar dibawah.

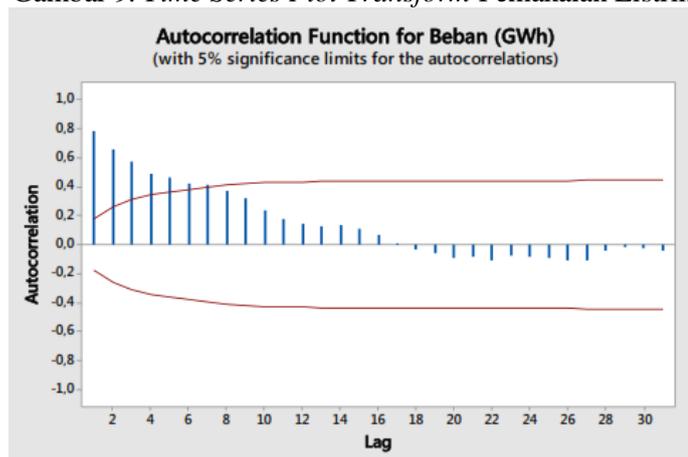


Gambar 8. Hasil Transformasi *Box-Cox* Pemakaian Listrik.

Menunjukkan bahwa data yang sudah ditransformasi memiliki rounded value (λ) sebesar 1 dan batas atas dan batas bawah melewati nilai satu, sehingga dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner terhadap variansi. Selanjutnya dilakukan pengecekan apakah data stasioner terhadap mean. Dari time series plot Transformasi terlihat bahwa data tidak memiliki musiman, dapat dilihat dari grafik yang turun cepat atau naik cepat, tidak terlihat adanya grafik yang berdekatan atau musiman. Data yang sudah stasioner terhadap mean ditandai dengan plot ACF yang turun cepat menuju nol, sementara data yang belum stasioner ditandai dengan plot ACF yang turun lambat menuju nol. Plot ACF data in sample,

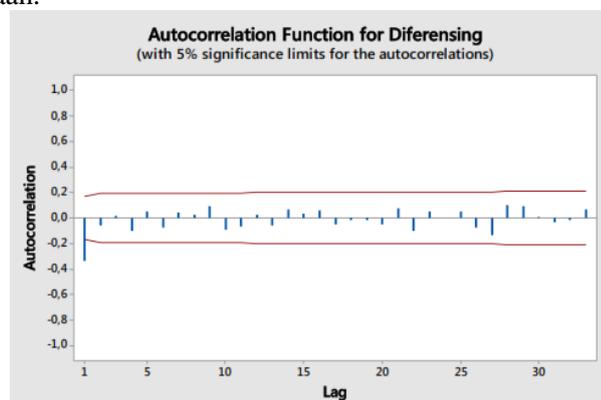


Gambar 9. Time Series Plot Transform Pemakaian Listrik

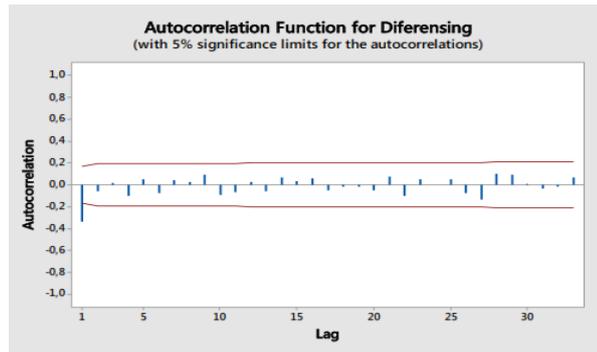


Gambar 9. Plot ACF Transform Pemakaian Listrik

Pada Gambar diatas plot ACF data curah hujan sudah stasioner terhadap mean, terlihat dari lag yang keluar dari selang kepercayaan lebih kecil dari tiga. Oleh sebab itu, tidak perlu dilakukan differencing atau pembedaan.



Gambar 10 Plot ACF Differencing Pemakaian Listrik.



Gambar 11. Plot PACF Pemakaian Listrik

Uji Asumsi Trend Analysis

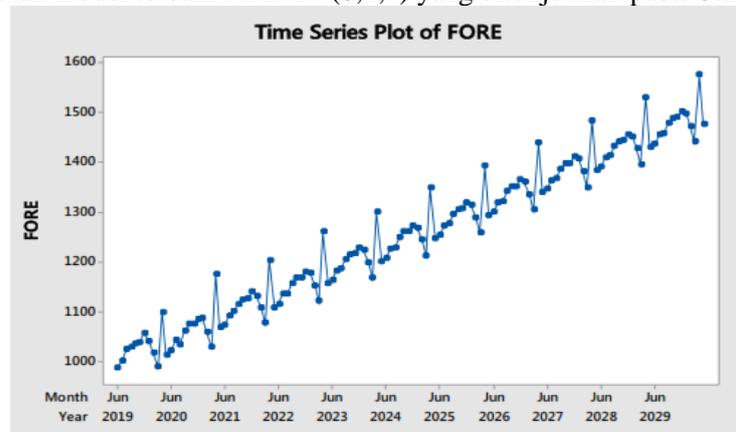
Terdapat asumsi yang dipenuhi agar suatu model ARIMA dinyatakan mampu mewakili pola data, yaitu dengan nilai probabilitas dan uji asumsi trend analysis. Berdasarkan model yang didapat pada proses sebelumnya, dihitung nilai residual dari setiap model. Nilai Residual yang didapat dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi Signifikan ketika memiliki nilai autokorelasi P-value > (0,05).

Tabel 2. Statistik Trend Analysis Model ARIMA.

Model	Type	P-Value	MAPE	MAD	MSD	Kesimpulan
(0, 1, 1)	MA 1	0	0	0	0	Signifikan
(0, 1, 2)	MA 1	0	0,0317	0,280	1,419	Tidak Signifikan
	MA 2	0,046				
(0, 1, 3)	MA 1	0	0,040	0,366	1,648	Tidak Signifikan
	MA 2	0,123				
	MA 3	0,574				
(1, 1, 0)	AR 1	0,004	0,008	0,069	0,098	Tidak Signifikan
(1, 1, 1)	AR 1	0,012	0,084	0,769	5,114	Tidak Signifikan
	MA 1	0				
(1, 1, 2)	AR 1	0,168	0,100	0,922	6,474	Tidak Signifikan
	MA 1	0,023				
	MA 2	0,853				
(1, 1, 3)	AR 1	0,43	0,103	0,952	6,772	Tidak Signifikan
	MA 1	0,183				
	MA 2	0,865				
	MA 3	0,979				

Tahap Peramalan Konsumsi Listrik.

Setelah mengetahui model terbaik pada langkang sebelumnya, selanjutnya dilakukan peramalan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh untuk RSUP. Dr. M. Djamil Padang yaitu pada periode Januari 2009 – Mei 2019. Peramalan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian KWh, model terbaik yaitu ARIMA (0,1,1) dengan menggunakan program . Berikut adalah hasil ramalan dengan menggunakan model terbaik ARIMA (0,1,1) yang ditunjukkan pada Gambar 12.



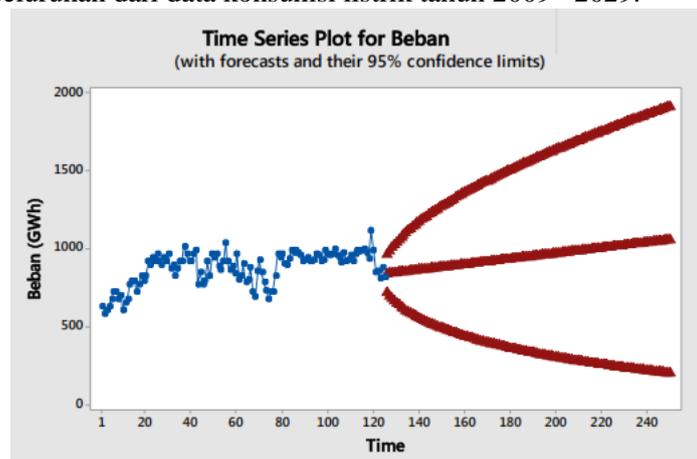
Gambar 12. Plot Hasil Ramalan Konsumsi Listrik RSUP Dr. M. Djamil

Gambar 13 menunjukkan hasil dari ramalan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh untuk periode Desember 2029. Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa hasil ramalan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh untuk RSUP. Dr. M. Djamil Padang fluktuasi yang tinggi..

Tabel 3. Nilai Ramalan 1 tahun terakhir ditahun 2029.

Tahun	Bulan	Nilai Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas
2029	Januari	1032,2	207,823	1856,57
	Februari	1033,95	206,08	1861,82
	Maret	1035,7	204,352	1867,05
	April	1037,45	202,638	1872,27
	Mei	1039,2	200,938	1877,47
	Juni	1040,96	199,253	1882,66
	Juli	1042,71	197,581	1887,84
	Agustus	1044,46	195,924	1893
	September	1046,21	194,28	1898,15
	Oktober	1047,97	192,649	1903,28
	Nopember	1049,03	190,132	1905,46
	Desember	1051,27	189,02	1907,36

Nilai ramalan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh untuk RSUP. Dr. M. Djamil Padang pada periode 2019 – 2029 dibandingkan dengan konsumsi listrik pada 2009 – 2019 dengan jumlah data 132 bulan diperkirakan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh fluktuasi yang tinggi. Nilai ramalan total konsumsi listrik berdasarkan pemakaian pada bulan desember tahun 2029 mengalami peningkatan sebesar 1051,27 MWh atau sebesar 9,547 % rata rata kenaikan perbulan dari sepuluh tahun sebelumnya. Untuk mengetahui plot data konsumsi listrik berdasarkan pemakaian RSUP. Dr. M. Djamil Padang dengan ramalan, maka digunakan grafik yang menjelaskan data keseluruhan pada tahun 2009 - 2029 dan hasil ramalan pada tahun 2029. Berikut adalah plot data keseluruhan dari data konsumsi listrik tahun 2009– 2029.



Gambar 13. Hasil Ramalan Konsumsi Listrik RSUP Dr. M. Djamil dari 2019 Sampai Dengan 2029

Gambar diatas menunjukkan bahwa plot data konsumsi listrik berdasarkan pemakaian untuk RSUP. Dr. M. Djamil Padang Januari 2009 – Mei 2019 dan plot ramalan konsumsi listrik berdasarkan pemakaian listrik Juni 2019 – Mei 2029. Berdasarkan plot tersebut dapat diketahui bahwa hasil ramalan pada tahun 2029 memiliki fluktuasi tinggi yang berarti data berfluktuasi di sekitar rata ratanya. Konsumsi listrik berdasarkan pemakaian untuk RSUP. Dr. M. Djamil Padang diprediksi terus meningkat dengan perkiraan sebesar 9,547 % hingga tahun 2029.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan.

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Dari beberapa model ARIMA yang diidentifikasi, maka yang memenuhi asumsi white noise dan memiliki parameter yang signifikan adalah model ARIMA (0,1,1).
2. Model ARIMA (0,1,1) memiliki nilai MAPE (Mean Absolute Percentaged Error) sebesar 0% yang berarti tingkat akurasi dari metode ARIMA tersebut akurat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode ARIMA layak digunakan untuk memprakirakan beban konsumsi listrik jangka panjang di RSUP. Dr. M. Djamil Padang.
3. Nilai ramalan total konsumsi listrik berdasarkan pemakaian MWh untuk RSUP. Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2029 diperkirakan mengalami peningkatan konsumsi listrik dengan rata-rata perbulan 9.547 % dari sepuluh tahun sebelumnya.

2. Saran

Adapun saran dalam penelitian ini yaitu:

1. Agar mengembangkan kembali metode-metode yang dipakai pada penelitian ini dengan menambah model dari ARIMA dan menggunakan metode lain yang memungkinkan, dengan harapan dapat menghasilkan akurasi peramalan yang lebih baik.
2. Dalam penelitian peramalan sebaiknya menggunakan data yang lebih up to date.

E. DAFTAR PUSTAKA

- A.H. Kuncoro, Rinaldy D. (2005). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Beban Tenaga Listrik Jangka Panjang Pada Sistem Kelistrikan Di Indonesia. Jurnal Teknologi, Edisi No. 3 Tahun XIX.
- Dedi, Rosadi. (2012). Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- Daman Suswanto (2010). Sistem Distribusi Tenaga Listrik Edisi Pertama. Padang : Universitas Negeri Padang.
- J. Supranto. (2004). Statistik Teori Dan Aplikasi Jilid 1 Edisi 6. Jakarta : Gramedia, Jilid 2 Edisi 6. : Erlangga.
- M. Jenifer, "Binus.ac.id," 2007. [Online]. Available: <http://thesis.binus.ac.id/doc/Bab3/2007-2-00592-TISI-Bab%203.pdf>. [Accessed 10 Desember 2018].
- Haryadai S., Bahtiar S. A. (2017). Forecasting, Aplikasi Penelitian Bisnis QM for Windows VS Minitab VS Manual. Jakarta : Mitra Wacana Media.
- Indra H. (2008). Peramalan Hasil Penangkapan Ikan Konsumsi Air Tawar Di Kabupaten Mojokerto Dengan Metoden ARIMA *Box-Jenkins*. : Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sembiring, Lida D. (2018) Hari Jadi Pertambangan dan Energi Ke 72," <https://economy.okezone.com/read/2017/09/28/320/1784563/>
- Soliman., Ahmad (2010). Electrical Load Forecasting: Modelling and Contruction. United States of America:). Diktat – Time Series Analysis. Surabaya.
- Yanto. (2016). Statista Inferensi untuk Penelitian Minitab. Yogyakarta : CV. Andi Offset.