



Forecasting Of Electricity Consumption In Riau Province 2023-2026 With A Combination Of Double Linear Regression And Single Moving Average Methods

Perkiraan Jumlah Konsumsi Listrik Di Provinsi Riau Tahun 2023-2026 Dengan Kombinasi Metode Regresi Linier Berganda Dan Single Moving Average

Nanda Putri Miefthawati^{1*}, Siti Ramlah²

^{1,2} Prodi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Indonesia

E-Mail: ¹nandamiefthawati@uin-suska.ac.id, ²11755200384@students.uin-suska.ac.id

*Makalah: Diterima 17 Februari 2023; Diperbaiki 20 Februari 2023; Disetujui 02 Maret 2023
Corresponding Author: Nanda Putri Miefthawati*

Abstrak

Salah satu jenis energi yang saat ini paling dibutuhkan di semua sektor mulai dari rumah tangga, industri, komersil maupun pemerintahan adalah energi listrik. Medio 10 tahun terakhir terjadi fluktuasi konsumsi energi listrik sehingga menimbulkan fenomena defisit dan surplus kebutuhan listrik di Provinsi Riau. Untuk itu diperlukan sebuah peramalan yang akurat untuk dapat memperkirakan dan menyesuaikan antara pasokan dan kebutuhan listrik di masa depan. Dengan mengkombinasikan metode regresi linier berganda dan moving average methods menggunakan data historis konsumsi, pelanggan, PDRB, daya tersambung, tarif dan pendapatan dari penjualan listrik pada 10 tahun terakhir dari tahun 2011 hingga 2021, dilakukan peramalan untuk 4 tahun kedepan yakni 2023 hingga 2026. Selain itu, untuk mengetahui bahwa data terdistribusi normal, digunakan pengujian Liliefors dan pengujian MAPE untuk mengukur keakuratan peramalan yang dihasilkan serta nilai kesalahan yang muncul. Setelah kedua uji tersebut, diperoleh hasil bahwa nilai kesalahan dari peramalan ini adalah 2,54% sehingga dapat dikategorikan peramalan yang sangat baik. Selain itu, dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua variabel memiliki pengaruh terhadap konsumsi listrik di Riau dan konsumsi listrik tersebut mengalami kenaikan sejak tahun 2023 hingga tahun 2026 dengan konsumsi tertinggi terjadi pada tahun 2026 dengan konsumsi listrik sebesar 7.281,252 GWh.

Kata Kunci : Konsumsi Listrik, Peramalan, Regresi Linier Berganda

Abstract

One type of energy that is currently most needed in all sectors ranging from household, industrial, commercial and government is electrical energy. In the last 10 years there have been fluctuations in electricity consumption, causing a deficit and surplus of electricity demand in Riau Province. For this reason, an accurate forecast is needed to be able to estimate and adjust the supply and demand for electricity in the future. By combining multiple linear regression methods and moving average methods using historical data on consumption, customers, GRDP, connected power, tariffs and income from electricity sales in the last 10 years from 2011 to 2021, forecasting is also carried out for the next 4 years, namely 2023 to 2026. In addition Therefore, to find out that the data is normally distributed, the Liliefors test and the MAPE test are used to measure the accuracy of the resulting forecasts and the resulting error values. After the two tests, the result is that the error value of this forecast is 2.54% so that it can be categorized as a very good forecast. In addition, from the research conducted, it can be concluded that all variables have an influence on electricity consumption in Riau and this electricity consumption has increased from 2023 to 2026 with the highest consumption occurring in 2026 with electricity consumption of 7,281.252 GWh.

Keyword: Electricity Consumption, Forecasting, Double Linier Regression

1. PENDAHULUAN

Sektor energi merupakan salah satu sektor yang tidak dapat lepas dari hidup manusia. Dalam kehidupannya, manusia membutuhkan energi untuk menjalankan aktivitas sehari-hari. Salah satu jenis energi yang saat ini paling dibutuhkan di semua sektor mulai dari rumah tangga, industri, komersil maupun pemerintahan adalah energi listrik. Hal ini dibuktikan dengan besarnya tingkat konsumsi energi Indonesia yang mencapai 257.643,2 GWh pada tahun 2021. Nilai ini meningkat 5,46% dari tahun sebelumnya atau sebesar 243.582,7 GWh pada tahun 2020 [1][2].

Peningkatan konsumsi ini merata terjadi di seluruh Indonesia, tidak terkecuali Provinsi Riau. Setidaknya dari data yang ada, Provinsi Riau mencatat kenaikan konsumsi energi sebesar 9,5% dari tahun 2012 hingga 2021. Kendati begitu, sejak tahun 2012 hingga 2021, kenaikan yang ada tidak selalu *linier*. Data menyebutkan bahwa konsumsi energi listrik di Riau cenderung *berfluktuasi* antara fenomena *surplus* maupun *defisit* yang terjadi. Dari data yang ada Provinsi Riau mengalami *defisit* energi pada tahun 2012-2015, dan 2018-2020 [3][4][5][6][7][8], sedangkan fenomena *surplus* energi terjadi pada tahun 2016-2017 dan tahun 2021 [9][10]. Hal tersebut tentu menimbulkan masalah karena PLN tidak dapat memperkirakan dengan tepat berapakah jumlah listrik yang harus di pasok ke Provinsi Riau. Oleh karena itu, peramalan terkait konsumsi ini dirasa perlu untuk mempersiapkan kebutuhan akan energi listrik di Provinsi Riau sehingga dapat berada pada titik keseimbangan antara *supply* dan *demand* di masa yang akan datang. [11][12][13][14][15].

Terjadinya fenomena ketidakseimbangan ini disebabkan oleh beberapa faktor yang memiliki dampak pada kebutuhan listrik yang ada. Peramalan yang dilakukan harus memperhatikan semua variabel yang dapat berdampak atau terkait dengan konsumsi energi listrik. Dengan menggunakan metode sebab-akibat, peramalan tersebut dapat dikatakan sebagai peramalan kausal dengan metode *regresi linier*. Dengan metode tersebut, dapat diketahui berapa besar hubungan antara variabel yang berpengaruh dengan yang dipengaruhi. Namun metode ini perlu ditingkatkan agar dapat menampung variabel dengan jumlah yang lebih banyak dan beragam. Oleh karena itu *regresi linier* berganda dapat menjadi jawaban akan kekurangan tersebut. Dengan metode ini, dapat dilakukan perhitungan dengan jumlah variabel yang tidak terbatas. Dengan menggabungkannya dengan salah satu metode *time series* yakni *single moving average*, maka kebutuhan yang akan datang dapat diperkirakan dengan berdasar kepada data-data yang telah lalu. Oleh karena itu, dengan mengkombinasikan beberapa metode yang ada, maka kebutuhan energi listrik di Riau dapat diramalkan dengan menggunakan data *historis* dengan banyak variabel yang saling terkait sehingga dapat dianalisa juga besar pengaruh dari variabel yang dimasukkan terhadap jumlah konsumsi energi listrik di Provinsi Riau [16][17][18][19][20].

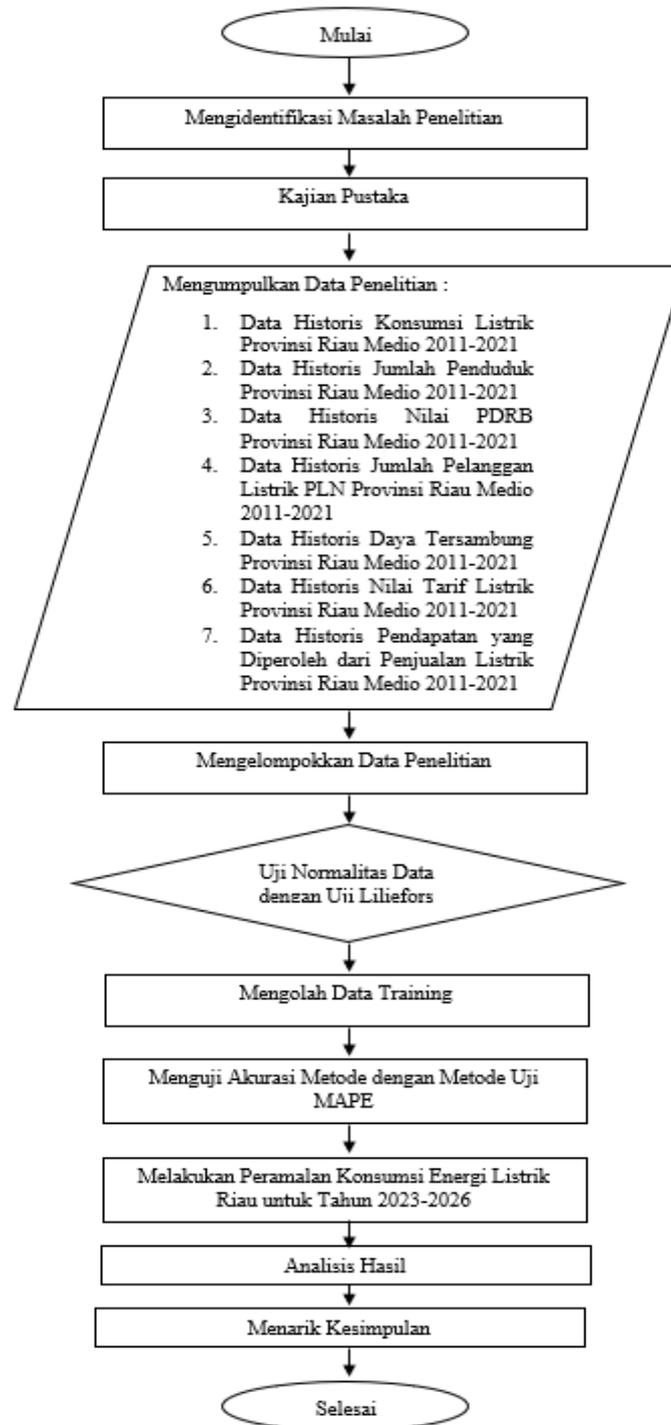
Beberapa penelitian terkait topik ini sudah beberapa kali dilakukan oleh peneliti lain, antara lain penelitian yang dilakukan oleh peneliti [21] Dalam melakukan peramalan kebutuhan energi listrik untuk tahun 2020 hingga 2024, digunakan kombinasi antara metode BaU dan DKL 3.2 dengan menggunakan beberapa variabel terkait antara lain data *historis* konsumsi listrik, daya tersambung, PDRB, jumlah pelanggan dan penduduk serta potensi listrik yang ada. Peneliti [22] juga melakukan peramalan keseimbangan antara produksi dan konsumsi listrik dengan studi kasus Provinsi Riau untuk tahun 2021 hingga 2025. Dengan metode berdasar Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan *green energy* dengan variabel antara lain PDRB, jumlah penduduk dan pelanggan, data konsumsi listrik, kapasitas terpasang dan potensi listrik yang ada di Provinsi Riau. Selain itu, peramalan lain dengan metode lain juga pernah dilakukan oleh peneliti [25]. Dalam melakukan peramalannya, di gunakan metode *simple E* yang memanfaatkan fungsi statistik pada *software microsoft excel*. Selain untuk peramalan konsumsi listrik di Provinsi Riau, beberapa penelitian lain juga dilakukan untuk meramalkan konsumsi listrik di daerah lain diantaranya area Palembang dan Balige. Dengan menggunakan metode regresi linier, peneliti [26]. melakukan peramalan kebutuhan listrik untuk 10 tahun yang akan datang, dan dengan menggunakan metode yang sama peneliti [27] melakukan peramalan kebutuhan listrik untuk area Balige.

Namun dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang masih dapat dikembangkan untuk dijadikan penelitian baru yang lebih lengkap dan akurat. Sebagai contoh pada penelitian [21] dan [22] tidak mempertimbangkan variabel tarif listrik dan pendapatan yang diperoleh dari penjualan listrik yang dihasilkan. Pada penelitian [23] pihak PT PLN Persero juga tidak memasukkan variabel PDRB sebagai variabel yang berpengaruh pada konsumsi energi listrik yang ada. Begitu halnya dengan penelitian [24] yang tidak memperkirakan variabel jumlah pelanggan, daya tersambung dan pendapatan penjualan listrik serta penelitian [25] yang tidak menggunakan variabel PDRB dan jumlah penduduk. Oleh karena itu, penelitian ini lebih lanjut memiliki tujuan untuk melakukan analisa terkait peramalan kebutuhan energi listrik yang ada untuk Provinsi Riau pada tahun 2023-2026 dengan mengkombinasikan metode *regresi linier* berganda dan metode *single moving average*. Untuk meningkatkan akurasi, dilakukan uji MAPE dengan beberapa variabel terkait antara lain konsumsi energi listrik, jumlah penduduk, daya tersambung, data pelanggan, tarif dan pendapatan yang diperoleh dari penjualan listrik. Dengan menggunakan semua *variabel* yang mempengaruhi konsumsi energi listrik, maka penelitian ini telah mengkombinasikan dan melengkapi kekurangan beberapa penelitian sebelumnya dengan *variabel* yang lebih lengkap sehingga diharapkan dapat memperoleh hasil yang lebih akurat.

2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan tahapan kajian pustaka, pengumpulan data sekunder. Data yang digunakan merupakan data historis yang diambil dari sumber PLN dan BPS. Tahapan selanjutnya adalah pengujian dengan uji liliefors untuk uji normalitas data, mengolah data training dengan metode single moving average, melakukan peramalan data training dengan metode regresi linier berganda, uji keakuratan peramalan dengan uji MAPE, dan diakhiri dengan perhitungan dan analisis hasil peramalan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Data

Adapun data yang diolah dan digunakan sebagai variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Konsumsi Listrik Provinsi Riau 2011-2021

Tahun	Konsumsi (GWh)
2011	1.147,0
2012	2.723,8
2013	3.001,5
2014	3.338,3
2015	3.586,4
2016	3.904,7
2017	4.069,9
2018	4.377,2
2019	4.646,7
2020	4.967,0
2021	6.108,3

Tabel 2. Jumlah Penduduk Provinsi Riau 2011-2021

Tahun	Jumlah Penduduk
2011	5.726.241
2012	5.879.109
2013	6.033.268
2014	6.188.442
2015	6.344.402
2016	6.500.971
2017	6.657.911
2018	6.814.909
2019	6.971.745
2020	6.394.087
2021	6.493.603

Tabel 3. Nilai PDRB Provinsi Riau 2011-2021

Tahun	PDRB
2011	410.215,84
2012	425.626,00
2013	436.187,51
2014	447.986,78
2015	448.991,96
2016	458.769,34
2017	470.983,51
2018	482.064,63
2019	495.607,05
2020	489.984,31
2021	506.457,71

Tabel 4. Pelanggan Listrik Provinsi Riau 2011-2021

Tahun	Jumlah Pelanggan
2011	743.520
2012	886.502
2013	1.005.933
2014	1.105.800
2015	1.211.259
2016	1.337.772
2017	1.480.026
2018	1.613.447
2019	1.735.225
2020	1.853.491
2021	1.974.941

Tabel 5. Daya Tersambung Provinsi Riau 2011-2021

Tahun	Daya Tersambung
2011	1.147,09
2012	1.362,70
2013	1.573,08
2014	1.735,81
2015	1.908,19
2016	2.170,31
2017	2.390,74
2018	2.622,06
2019	2.850,10
2020	3.132,69
2021	3.716,27

Tabel 6. Besar Tarif Listrik Provinsi Riau 2011-2021

Tahun	Tarif Listrik
2011	755,01
2012	745,94
2013	848,24
2014	791,44
2015	805,71
2016	748,15
2017	812,76
2018	761,82
2019	1.228,94
2020	1.192,71
2021	1.061,08

Tabel 7. Pendapatan dari Penjualan Listrik Provinsi Riau 2011-2021

Tahun	Pendapatan dari Penjualan Listrik
2011	1.782.680,86
2012	2.031.807,37
2013	2.546.059,64
2014	2.642.106,78
2015	2.889.626,16
2016	2.921.301,97
2017	3.307.871,12
2018	3.334.646,56
2019	5.710.642,91
2020	5.924.262,54
2021	6.481.399,76

2.3 Pengujian Liliefors

Merupakan bagian dari uji normalitas data yang fungsinya untuk mengidentifikasi ketersebaran data pada masing-masing variabel sehingga diketahui data yang ada terdistribusi normal atau sebaliknya. Metode ini juga merupakan penyempurnaan metode sebelumnya yakni Kolmogorov-Smirnov dengan metode yang dihasilkan lebih sederhana dan mudah diterapkan dari metode sebelumnya [23].

Hipotesis Uji *Liliefors*:

H_0 : Data yang Terdistribusi Normal

H_1 : Data yang Terdistribusi *Unnormal*

Perolehan Pengujian *Liliefors*:

Nilai terbesar $L_{hitung} = |F(z_i) - S(z_i)|$ dikomparasikan terhadap nilai pada tabel *Liliefors*

Jika $L_{hitung} < L_{tabel\ liliefors}$, dapat didefinisikan : H_0 disetujui; H_1 tidak disetujui

Jika $L_{hitung} > L_{tabel\ liliefors}$, dapat didefinisikan: H_0 disetujui; H_1 tidak disetujui

Berikut merupakan hasil dari pengujian yang dilakukan untuk masing-masing variabel :

Tabel 8. Hasil Pengujian *Liliefors*

Variabel	L_{hitung}	L_{tabel}
Y	0,101	0,258
X ₁	0,114	0,258
X ₂	0,319	0,258
X ₃	0,113	0,258
X ₄	0,122	0,258
X ₅	0,238	0,258
X ₆	0,236	0,258

Berdasarkan tabel hasil uji liliefors pada di atas, L_{tabel} pada setiap variabel lebih besar daripada L_{hitung} , sesuai dengan signifikansi uji Liliefors maka semua data yang digunakan dinyatakan terdistribusi normal.

2.4 Metode Single Moving Average

Merupakan metode peramalan yang lazim dan paling banyak digunakan untuk mengetahui sebuah kondisi di masa yang akan datang. Dengan menggunakan data *historis* (sebelumnya) metode ini mengasumsikan peluang keberulangan adalah sama atau mendekati di masa yang akan datang. Adapun rumus pada metode ini adalah [24] :

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \quad (1)$$

Keterangan :

F+1 = Nilai *Forecasting* yang terjadi untuk waktu t + 1
 X_t = Data pada waktu T
 N = Jumlah periode waktu

2.5 Metode Regresi Linier Berganda

Metode ini merupakan salah satu contoh dari metode *regresi linier* yang memanfaatkan hukum sebab akibat (hukum *kausal*), sehingga diperlukan *input* an data berupa variabel yang dapat mempengaruhi terhadap hasil peramalan yang diperoleh. Metode ini juga memiliki kelebihan dibanding metode *regresi linier* biasa, yakni tidak terbatasnya masukan variabel yang berpengaruh dalam perhitungan peramalan, dibanding dengan metode *regresi linier* biasa yang hanya dapat memasukkan satu variabel pada masing-masing perhitungan [25].

Rumus *regresi linear* berganda:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2)$$

Keterangan :

Y = Data Variabel yang dipengaruhi
 a = Nilai *Konstanta*
 b = Nilai *Koefisien determinasi*
 X = Data *Variabel* yang berpengaruh

2.6 Uji Training Data

Tahapan ini dilakukan untuk menghasilkan akurasi dari metode peramalan yang digunakan. Hasil dari pengujian ini kemudian yang dijadikan inputan uji hipotesa menggunakan metode uji MAPE [26].

2.7 Pengujian MAPE (Mean Absolute Percent Error)

Uji *MAPE* ini dilakukan untuk melakukan uji keakuratan peramalan yang dilakukan dengan menguji hipotesis yang ada. Keakuratan dapat dilihat dari besar kecilnya kesalahan yang dihasilkan dari peramalan yang dilakukan. Nilai *MAPE* tersebut diinterpretasikan dengan kategori sesuai tabel dibawah [27] :

Tabel 9. Persentase Nilai MAPE

No	Presentase	Keterangan
1	Nilai < 10%	<i>Forecasting</i> Sangat Akurat
2	Nilai 10% - 20%	<i>Forecasting</i> Akurat
3	Nilai 20% - 50%	<i>Forecasting</i> Cukup Akurat
4	Nilai > 50%	<i>Forecasting</i> Tidak Akurat

2.8 Pengolahan Data Training

Tahun yang digunakan sebagai tahun uji untuk *training data* pada penelitian ini adalah tahun 2021 untuk selanjutnya dapat diperoleh peramalan dan data aktual yang dapat di *komparasi* dan dilakukan uji akurasi [28]. Tahapan ini diawali dengan klasifikasi data berdasar jenis data. Untuk variabel yang berpengaruh (*independent*) dilambangkan dengan X sedangkan variabel yang dipengaruhi (*dependent*) dilambangkan dengan Y, jumlah penduduk variabel dilambangkan dengan X₁, PDRB dilambangkan dengan variabel X₂, jumlah pelanggan dilambangkan dengan variabel X₃, Daya tersambung dilambangkan dengan variabel X₄, tarif listrik dilambangkan dengan variabel X₅ dan pendapatan penjualan listrik dilambangkan dengan variabel X₆ [29].

Tabel 10. Hasil Uji Single Moving Average untuk Data Tahun 2021

Variabel	Hasil
X ₁	6.667.924,6
X ₂	479.481,77
X ₃	1.603.992,20
X ₄	2.633,18
X ₅	948,88
X ₆	4.239.745,02

Setelah data training untuk variabel X di tahun 2021 diperoleh, langkah selanjutnya adalah *kalkulasi* dengan metode *regresi linier* berganda. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan nilai *koefisien* untuk tiap variabel dengan berbasiskan data tahun 2011 sampai 2020. Kalkulasi ini dilakukan dengan *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* [30].

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-5433,463	19122,085		-,284	,795	-66288,470	55421,545
	X1	-,002	,001	-,666	-1,318	,279	-,006	,003
	X2	,048	,061	1,209	,774	,496	-,148	,243
	X3	,021	,021	6,872	,957	,409	-,048	,089
	X4	-12,525	10,809	-7,418	-1,159	,330	-46,925	21,875
	X5	-7,551	9,170	-1,247	-,823	,471	-36,734	21,632
	X6	,002	,002	1,930	,738	,514	-,005	,008

a. Dependent Variable: Y

Gambar 2. Nilai Koefisien Data Training Menggunakan Software SPSS

Dari tabel tersebut didapatkan nilai a (*konstanta*) dan b (*koefisien*) yaitu: a = -5433,463; b1 = -0,002; b2 = 0,048; b3 = 0,021; b4 = -12,525; b5 = -7,551; b6 = 0,002. Apabila hasil *koefisien* dimasukkan dalam persamaan *regresi* berganda, maka persamaannya sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{2021} = -5433,463 + -0,002(X_1) + 0,048(X_2) + 0,021(X_3) + -12,525(X_4) + -7,551(X_5) + 0,002(X_6)$$

$$\hat{Y}_{2021} = 6.263,597$$

Dengan menggunakan hasil kalkulasi dengan metode *regresi linier* berganda, diperoleh peramalan nilai konsumsi untuk tahun 2021 adalah sebesar 6.263,597GWh. Dengan menggunakan data tersebut, langkah selanjutnya adalah dilakukan uji keakuratan dengan metode *MAPE*, adapun hasil dari uji tersebut adalah seperti tabel dibawah ini :

Tabel 11. Uji Akurasi dengan Metode MAPE

Tahun	Data Aktual	Data Peramalan	Error
2021	6.108,32	6.263,597	155,277

$$MAPE = \left| \frac{error}{data\ aktual} * 100 \right|$$

$$MAPE = \left| \frac{155,277}{6.108,32} * 100 \right|$$

$$MAPE = 2,54\%$$

Dengan berdasar pada uji *training* diperoleh nilai *MAPE* sebesar 2,54%. Dengan nilai yan lebih kecil dari 10% ini, maka dapat dikatakan bahwa metode ini memiliki keakuratan yang tinggi dan cocok untuk digunakan sebagai metode peramalan konsumsi listrik di Riau untuk medio 2023-2026.

2.9 Pengolahan Data Peramalan

Dengan menggunakan data *historis* tahun 2011-2021 pada variabel X, diperoleh hasil peramalan *single moving average* tahun 2023-2026 sebagai berikut :

Tabel 12 Hasil Peramalan *Single Moving Average* 2023-2026

Var	2023	2024	2025	2026
X ₁	6.668.159	6.638.809	6.572.221	6.607.848
X ₂	492.626,63	494.739,03	494.565,42	495.481,65
X ₃	1.781.706	1.815.357,8	1.831.384,36	1.826.963,03
X ₄	3.052,70	3.138,83	3.196,57	3.209,35
X ₅	1.051,20	1.109,08	1.085,11	1.063,59

X₆ 5.280.543,27 5.669.722,61 5.661.538,55 5.608.993,75

Dengan metode *regresi linier* berganda dengan pengolahan data historis variabel C dan Y tahun 2012 sampai 2021, diperoleh nilai koefisien *regresi linier* sebagai berikut :

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	2081,026	2993,807		,695	,537	-7446,603	11608,656
	X1	,000	,000	,061	,659	,557	-,001	,001
	X2	2,785E-5	,011	,001	,003	,998	-,035	,035
	X3	,000	,001	-,116	-,275	,801	-,004	,003
	X4	,656	,998	,485	,657	,558	-2,521	3,833
	X5	-3,105	1,618	-,578	-1,919	,151	-8,254	2,044
	X6	,001	,000	1,065	1,843	,163	,000	,002

Gambar 3. Nilai Koefisien Data Peramalan dengan SPSS

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	2081,0262	2993,807	0,69511	0,536988	-7446,6	11608,66	-7446,6	11608,66
X1	0,0001812	0,000275	0,659002	0,556961	-0,00069	0,001056	-0,00069	0,001056
X2	0,00002785	0,010941	0,002546	0,998128	-0,03479	0,034846	-0,03479	0,034846
X3	-0,0003137	0,001142	-0,27459	0,801458	-0,00395	0,003322	-0,00395	0,003322
X4	0,6561284	0,998226	0,657295	0,557919	-2,52067	3,832928	-2,52067	3,832928
X5	-3,1051269	1,61787	-1,91927	0,150746	-8,25391	2,043656	-8,25391	2,043656
X6	0,0006651	0,000361	1,843137	0,16253	-0,00048	0,001813	-0,00048	0,001813

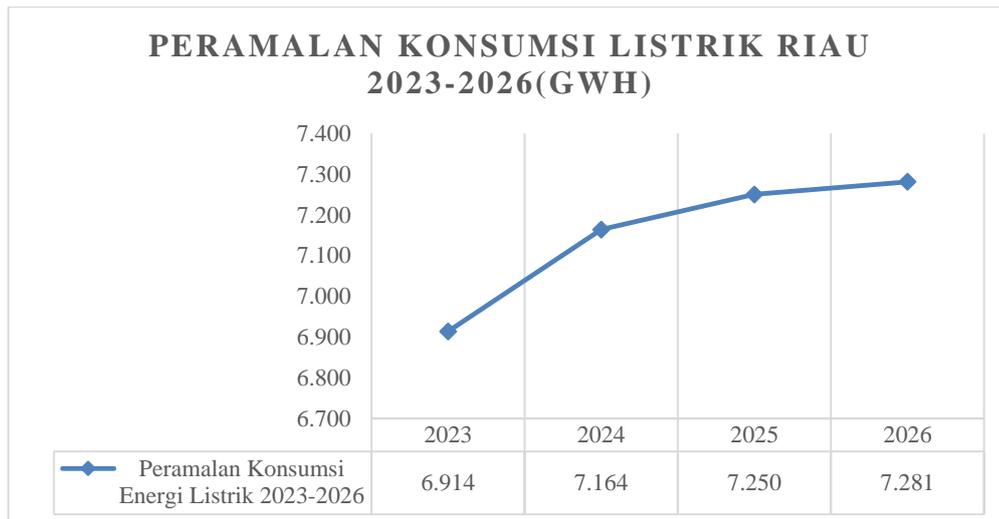
Gambar 4. Koefisien Data Peramalan Dengan Menggunakan Software Ms.Excel

3. HASIL DAN ANALISIS

Dengan menggunakan metode *regresi linier* berganda dapat diperoleh hasil bahwa nilai a sebagai konstanta dan nilai b sebagai koefisien yakni a = 2081,026; b₁ = 0,0002; b₂ = 0,00003; b₃ = -0,0003; b₄ = 0,656; b₅ = -3,105; b₆ = 0,001. Dari nilai tersebut dapat diartikan bahwa koefisien peramalan memiliki nilai 2081,026. Nilai koefisien regresi X₁ untuk variabel jumlah penduduk adalah 0,0002 yang memiliki arti kemungkinan adanya penambahan nilai peramalan sebesar 0,0002 untuk setiap terjadinya peningkatan jumlah penduduk, sedangkan untuk Nilai koefisien regresi X₂ (PDRB) adalah 0,0003 dengan maksud yang sama akan berpeluang terjadi nya peningkatan nilai peramalan sebesar 0,0003 untuk setiap peningkatan PDRB. Nilai koefisien lain seperti nilai koefisien regresi X₄ dan nilai koefisien regresi X₆ juga mengalami fenomena serupa. Masing-masing nilai koefisien regresi tersebut berturut-turut adalah sebesar 0,656 dan 0,001, yang artinya setiap peningkatan daya tersambung akan meningkatkan kemungkinan peningkatan peramalan sebesar 0,656 dan setiap peningkatan pendapatan dari hasil penjualan listrik memungkinkan meningkatkan peramalan sebesar 0,001. Hal ini berbanding terbalik dengan nilai untuk koefisien regresi X₃ dan nilai koefisien regresi X₅. Nilai koefisien X₃ dan X₅ tersebut bernilai -0,0003 dan -3,105 yang artinya peningkatan jumlah pelanggan dapat meningkatkan kemungkinan penurunan nilai peramalan sebesar -0,003, dan setiap peningkatan tarif listrik kemungkinan mampu mengurangi penurunan nilai peramalan sebesar -3,105.

$$Y = 2081,026 + 0,0002(X_1) + 0,00003(X_2) + -0,0003(X_3) + 0,656(X_4) + -3,105(X_5) + 0,001(X_6)$$

Dengan menggunakan persamaan regresi linier berganda diatas, diperoleh peramalan untuk kebutuhan energi listrik di Riau untuk tahun 2023-2026 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 5. Grafik Hasil Peramalan Konsumsi Listrik Riau Tahun 2023-2026

Dari hasil peramalan yang telah diperoleh, dapat dianalisa bahwa Riau akan mengalami peningkatan jumlah konsumsi energi listrik dari tahun 2023 sampai 2026, dari yang berada di angka 6.914,063 akan meningkat dengan persentase sebesar 3,62% menjadi 7.164,124GWh di tahun 2024. Hal ini terus meningkat di tahun 2025 dengan peningkatan sebesar 1,2% atau naik menjadi 7.250,114GWh dan puncaknya di tahun 2026 dengan peningkatan 0,43% sehingga nilai konsumsi energi listrik di Provinsi Riau mencapai angka 7.281,252GWh.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa masing-masing variabel yang menjadi inputan pada penelitian ini memiliki pengaruh pada nilai kebutuhan energi listrik yang ada di Provinsi Riau sejak tahun 2023 hingga 2026. Dari beberapa variabel yang ada, variabel tarif listrik merupakan variabel yang paling berpengaruh pada kebutuhan energi listrik di Provinsi Riau, diikuti variabel lain seperti daya tersambung, pendapatan dari penjualan listrik, jumlah penduduk, pelanggan dan diakhiri variabel PDRB. Dengan menggunakan hasil dari pengolahan data training, diperoleh akurasi dari metode yang digunakan adalah sangat baik, dibuktikan dengan kecilnya nilai kesalahan yakni sebesar 2,54%. Dengan menggunakan metode regresi linier berganda, dapat diperoleh hasil berupa kebutuhan listrik di Riau pada waktu yang akan datang akan terjadi fluktuasi, dengan rincian pada tahun 2023-2026 terjadi peningkatan konsumsi dengan persentase rata-rata 2,3% tiap tahunnya. Dari hasil yang diperoleh, juga dapat disimpulkan bahwa tahun 2026 merupakan puncak konsumsi listrik dengan nilai konsumsi listrik sebesar 7.281,252 GWh.

REFERENSI

- [1] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2020*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2020.
- [2] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2021*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2021.
- [3] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2012*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2012.
- [4] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2013*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2013.
- [5] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2014*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2014.
- [6] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2015*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2015.
- [7] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2016*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2016.
- [8] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2017*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2017.
- [9] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2018*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2018.
- [10] PT. PLN (Persero), *Statistik PLN 2019*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2019.
- [11] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2013*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2013.
- [12] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2014*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2014.
- [13] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2015*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2015.
- [14] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2016*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2016.
- [15] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2017*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2017.
- [16] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2018*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2018.
- [17] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2019*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2019.
- [18] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2020*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2020.
- [19] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau Dalam Angka 2021*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2021.

- [20] BPS Provinsi Riau, *Provinsi Riau dalam Angka 2022*. Riau: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2022.
- [21] D. N. Susilo, "Analisis Prakiraan Kebutuhan dan Ketersediaan Energi Listrik Tahun 2020-2024 di Provinsi Riau," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 2021.
- [22] B. I. ROSYADI, "Analisis Prakiraan Kesetimbangan Permintaan Penyediaan Energi Listrik dengan Metode CGE Melalui Skenario KEN dan Green Energy," UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 2021.
- [23] B. N. Adha, "Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Pada PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang dengan Menggunakan Metode Explanatory," Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, 2018.
- [24] Y. S. M. Siahaan, "Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Area Balige Menggunakan Metode Regresi Linear," Institut Teknologi PLN, Jakarta, 2020. [Online]. Available: <http://156.67.221.169/id/eprint/2969>.
- [25] N. Rahmi, I. Cahayahati, and J. T. Elektro, "Studi Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Dengan Metoda Regresi Linear Berganda Pada Kota Padang Panjang Tahun 2021-2030," p. 2030, 2021.
- [26] U. Zain, "Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Di Kota Tegal Dengan Metode Analisis Regresi Linier Menggunakan Software Minitab V19," Semarang, 2021.
- [27] R. Duanaputri, S. Sulistyowati, and P. A. Insani, "Analisis peramalan kebutuhan energi listrik sektor industri di Jawa Timur dengan metode regresi linear," *J. Eltek*, vol. 20, no. 2, p. 50, 2022, doi: 10.33795/eltek.v20i2.352.
- [28] M. Silvana Maulidiah, SP, *Peramalan (Forecasting) Permintaan*. Malang: Brawijaya University, 2012.
- [29] M. Syafruddin, L. Hakim, and D. Despa, "Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 2, no. 2, 2014, doi: 10.23960/jitet.v2i2.237.
- [30] A. Wirabhuana, T. Farihah, and D. Agustina, *Bahan Ajar Sistem Produksi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2007.