

# Peramalan Beban Listrik Kabupaten Pesisir Selatan Dengan Analisis Regresi

Zulka Hendri<sup>1\*</sup>, Efendi<sup>2</sup>, Junaidi Asrul<sup>3</sup>, Fitriadi<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Prodi Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang  
\*Corresponding Author, email : [zulka.hendri04@gmail.com](mailto:zulka.hendri04@gmail.com)

**Abstrak**— Semakin banyaknya bermunculan kendaraan listrik, akan semakin meningkatkan kebutuhan listrik di setiap daerah. Ini akan mendorong pihak penyedia energi listrik untuk menambah jumlah atau kapasitas pembangkit. Pembangunan pembangkit baru membutuhkan peramalan beban untuk memastikan berapa kapasitas pembangkit yang akan di bangun. Penelitian ini ditujukan untuk meramalkan beban listrik di Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat sampai tahun 2031 dengan menggunakan analisis regresi linear berganda dan time series. Peramalan dilakukan persektor pelanggan PLN. Sektor yang diramalkan bebannya yaitu sektor rumah tangga, bisnis, sosial dan pemerintahan. Empat kriteria pengujian yang dilakukan yaitu uji koefisien determinasi ( $R^2$ ), statistik uji F, statistik uji T dan *mean absolute percentage error* (MAPE). Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada tahun 2031 beban listrik sektor rumah tangga sebesar 120,1 MW, sektor bisnis 5,7 MW, sektor sosial 6,3 MW dan pemerintahan 9,5 MW.

**Keywords:** Analisis Regresi Linear Berganda (ARLB),  $R^2$ , Uji F, Uji T dan MAPE.

**Abstract**— *The more electric vehicles emerge, the more electricity demand will increase in each region. This will encourage electricity providers to increase the number or capacity of generators. The construction of a new power plant requires load forecasting to determine how much capacity the plant will build. This study aims to predict the electrical load in Pesisir Selatan, West Sumatra until 2031 using linear regression analysis and time series. Forecasting is done on each sector of PLN customers. Forecasting is done based on the PLN customer sector. The forecasting sectors are the household, business, social and government sectors. The four test criteria were carried out are namely the coefficient of determination test ( $R^2$ ), the F test, the T test and the mean absolute percentage error (MAPE). The forecasting results show that in 2031 the electricity load for the household sector is 120.1 MW, the business sector is 5.7 MW, the social sector is 56.9 MW and the government is 9.5 MW.*

**Keywords:** *Multiple Linear Regression Analysis,  $R^2$ , F Test, T Test and MAPE.*

© 2023 Elektron Jurnal Ilmiah

## I. PENDAHULUAN

Dengan diterbitkannya perpres no 55 tahun 2019 [27], tentang percepatan kendaraan bermotor berbasis baterai maka ini akan memicu meningkatnya kebutuhan listrik di setiap daerah yang ada di tanah air. Dengan meningkatnya kebutuhan listrik maka akan mendorong pihak penyedia energi listrik untuk menambah jumlah atau kapasitas pembangkit.

Pada perencanaan pengembangan/ pembangunan pembangkit baru, peramalan beban merupakan langkah yang sangat penting untuk dilakukan. Pentingnya keakurasian peramalan dalam proses perencanaan yaitu untuk memastikan ketersediaan suplai listrik sesuai dengan kebutuhan, dan untuk menghindari produksi berlebih (listrik tidak dapat disimpan dalam kapasitas besar [7]) atau produksi kurang serta memprediksi kapasitas produksi yang terbaik yaitu produksi yang seimbang dengan kebutuhan [7]. Peramalan yang keliru akan menyebabkan perencanaan yang jelek dan akan menghabiskan biaya. Peramalan yang terlalu tinggi akan menyebabkan terlalu besarnya kapasitas

pembangkit yang di buat dan akan menghasilkan pembangkitan yang tidak dibutuhkan. Peramalan yang terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan ekonomi, akan meningkatkan biaya instalasi dan mahalnya biaya menghidupkan generator. Biaya akhirnya akan dibebankan kepada konsumen [1].

Terdapat dua teknik yang umum digunakan dalam peramalan beban listrik yaitu regresi dan *time series*. Metoda regresi didasarkan pada mencari formula hubungan antara komponen-komponen yang mempengaruhi beban listrik dengan total beban yang dibutuhkan [3,5]. Metoda *time series* juga merupakan tipe regresi dengan cara mendapatkan pola beban sebagai sebuah sinyal dan meramalkan beban kedepannya [4]. Beban kedepannya di ramalkan hanya dengan memanfaatkan pola dari beban sebelumnya, dengan metod *time series* penting untuk diketahui data historis beban pada sector yang akan diramalkan. Energi listrik yang dikonsumsi oleh suatu komunitas ditentukan oleh beberapa faktor yaitu jumlah penduduk, pendapatan perkapita dll [1].

*Received 02 Juni 2023; Revised 20 Juni 2023; Accepted 22 Juni 2023*

Motoda regresi linear telah digunakan secara luas untuk meramalkan beban listrik [1,7], motoda ini juga telah digunakan untuk menggambarkan hubungan antara beban listrik dan cuaca [2,6].

Tujuan dari penulisan jurnal ini adalah untuk meramalkan beban listrik di salah satu kabupaten kota di Sumatera Barat yaitu Kabupaten Pesisir Selatan sampai tahun 2031. Peramalan ini dilakukan dengan memanfaatkan data beban listrik daerah ini selama 20 tahun terakhir, untuk sektor; badan sosial, rumah tangga, badan usaha, industry, pemerintahan, dan peneranga. Peramalan dan analisis dilakukan dengan memanfaatkan metoda regresi linear berganda dan *time series*.

## II. METODE

Peramalan beban listrik dibagi dalam beberapa kategori yaitu [8];

1. Peramalan Beban Jangka Pendek (PBJPd)  
PBJPd biasanya berdurasi mulai satu jam sampai satu minggu.
2. Peramalan Beban Jangka Menengah (PBJM).  
PBJM berdurasi lebih dari satu minggu sampai satu tahun. PBJM biasanya digunakan untuk meramalkan biaya bahan bakar.
3. Peramalan Beban Jangka Panjang (PBJPj).  
PBJPj berdurasi besar dari satu tahun.

Pada penelitian kali ini penulis membuat PBJPj dengan memanfaatkan metoda Analisis Regresi Linear Berganda (ARLB) yang dikombinasikan dengan *time series*. ARLB dimanfaatkan untuk melihat pola hubungan antara pertumbuhan beban listrik dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan beban yaitu jumlah pelanggan, jumlah penduduk, dan pendapatan domestik regional bruto (PDRB) [8] daerah ini. Faktor-faktor tersebut bisa berbeda untuk sektor beban berbeda. Sektor beban yang di analisis pada bagian ini yaitu beban rumah tangga, social, industry. Sedangkan *time series* digunakan untuk melihat pola pertumbuhan beban listrik dari tahun ke tahun.

### A. Pembentukan dan Pemilihan Persamaan Terbaik

Pada penelitian ini variabel yang dijadikan variabel bebas adalah variabel yang memiliki hubungan langsung dengan pemakaian energi listrik. Variabel bebas tersebut yaitu; jumlah pelanggan listrik (sektor sosial, rumah tangga, badan usaha, industri dan pemerintahan), PDRB, jumlah penduduk dan angkatan kerja. Variabel terikat yang akan digunakan untuk memprediksi pemakaian energi listrik adalah konsumsi energi listrik berdasarkan kelompok beban.

Hubungan antara masing-masing faktor (variabel bebas) dengan pertumbuhan beban di uji dengan menggunakan uji korelasi. Variabel bebas dengan nilai korelasi diatas 0,2 akan di manfaatkan untuk

membentuk persamaan regresi. Sedangkan urutan masuknya variabel bebas ke persamaan berdasarkan nilai korelasi yang didapat, dimana variabel bebas dengan nilai korelasi lebih tinggi akan dimasukkan kepersamaan lebih awal. Persamaan terbaik diperoleh dengan mempertimbangkan hasil dari beberapa pengujian yaitu; uji koefisien determinasi ( $R^2$ ), statistic uji F, statistik uji T dan *mean absolute percentage error* (MAPE).

### B. Uji Koefisien Determinasi

Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) ditujukan untuk menguji akurasi prediktif model [11], sebagai ukuran tepat atau tidaknya garis tersebut digunakan sebagai pendekatan. Hasil uji  $R^2$  berada dalam rang 0-1, nilai yang semakin mendekati satu menunjukkan variabel bebas memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel terikat [12]. Uji  $R^2$  dilakukan dengan cara membandingkan jumlah kesalahan prediksi kuadrat dengan jumlah deviasi kuadrat dari Y seperti pada persamaan berikut [11];

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

Dimana;  $R^2$  koefisien determinasi,  $\hat{y}$  taksiran nilai  $y_i$  yang nilainya sama dengan  $\hat{y} = b_0 + b_i x_i$  dan  $\bar{y}$  adalah nilai  $y_i$  rata-rata.

### C. Statistik Uji F

F test ditujukan untuk mengetahui apakah variabel bebas dan variabel terikat berpengaruh. Uji simultan merupakan uji gabungan seluruh parameter dalam model regresi, yang bertujuan untuk menguji apakah hubungan antara variabel bebas dan terikat berpengaruh terhadap variabel terikat secara simultan [9,10].

### C. Statistik Uji T

T-test disebut juga test coefisien regresi. T-test digunakan untuk menentukan apakah variabel bebas mempengaruhi variabel terikat (kebutuhan beban listrik). T-test ditujukan untuk menguji apakah persamaan regresi yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk memprediksi pertumbuhan beban kedepannya dan persamaan regresi yang diperoleh merupakan persamaan yang benar [9,10].

Berdasarkan hasil pengujian dengan empat parameter uji diatas maka di peroleh persamaan terbaik yang selanjutnya akan digunakan untuk meramalkan beban listrik pada masing-masing sektor di Kabupaten Pesisir Selatan sampai tahun 2031.

### D. Mengukur Keakurasian Peramalan

Tujuan utama memodelkan dan meramalkan beban adalah untuk mendapatkan gambaran kondisi beban listrik kedepannya [1]. Ada banyak metoda yang bisa

digunakan untuk mengukur tingkat ke akurasion hasil peramalan. Pada penelitian kali ini kami menggunakan metoda *mean absolute percentage error* (MAPE) yang ditampilkan dalam persen yang dihitung dengan rumus [12];

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (2)$$

Dimana  $A_t$  adalah nilai sebenarnya,  $F_t$  adalah nilai peramalan dalam periode tertentu.

E. Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 12 data yang bersumber dari Kabupaten Pesisir Selatan Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesisir Selatan dari tahun 2008 (data tahun 2007) sampai tahun 2020 (data tahun 2019) [19]. Peramalan yang dilakukan di mulai dari tahun awal data yaitu tahun 2007 sampai tahun 2031 sehingga bisa dilakukan perbandingan data hasil peramalan dengan data beban listrik sampai tahun 2019.

Tabel 1. Pemakaian Listrik Berdasarkan Jenis Pelanggan.

Tahun	Pemakaian Listrik Berdasarkan Jenis Pelanggan				
	S	R	B	I	P
2007	1.293.800	33.050.600	2.339.950	205.800	682.950
2008	1.440.450	33.911.700	3.299.500	205.800	1.087.200
2010	1.575.950	36.020.000	3.559.900	205.800	1.149.100
2011	1.665.850	40.600.700	3.507.950	205.800	1.143.650
2012	998.650	25.168.500	3.059.750	205.800	1.082.100
2013	2.112.500	53.958.700	4.319.800	369.800	1.375.600
2014	1.211.050	28.377.000	3.640.800	205.800	1.317.300
2015	2.343.000	62.308.800	6.618.300	566.800	1.448.600
2016	2.676.950	67.554.900	7.952.650	599.800	1.561.300
2017	2.999.850	71.346.500	9.487.000	868.800	1.960.650
2018	3.675.600	77.067.800	9.088.900	3.167.400	2.548.800
2019	4.116.500	81.752.500	13.192.700	5.071.400	2.798.800

Keterangan: S=Sosial, R=Rumah tangga, B=Badan usaha, I=Industri, P=Pemerintahan.

Tabel 2. Jumlah Pelanggan Listrik Berdasarkan Jenis Pelanggan.

Tahun	Jumlah Pelanggan Listrik Berdasarkan Jenis Pelanggan				
	S	R	B	I	P
2008	1.591	51.025	1.485	4	189
2009	1.628	51.846	1.558	0	265
2010	1.755	54.037	1.667	3	278
2011	1.826	58.749	1.741	3	265
2012	1.948	35.512	1.214	3	208
2013	2.129	73.248	2.075	4	324
2014	1.035	38.932	1.429	3	201
2015	2.300	82.486	2.572	5	323

2016	2.416	48.849	3.464	5	339
2017	2.578	91.289	4.617	7	446
2018	2.745	97.020	6.178	12	516
2019	2.868	101.346	7.036	16	565
2020	2.952	105.471	8.576	19	448
2021	2.998	107.128	9.455	18	459

Keterangan: S=Sosial, R=Rumah tangga, B=Badan usaha, I=Industri, P=Pemerintahan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peramalan Beban Listrik Rumah Tangga

Untuk memprediksi pemakaian listrik sektor rumah tangga diajukan 5 model persamaan. Kelima model tersebut kemudian di uji dengan beberapa pengujian yaitu: uji R<sup>2</sup>, Uji F, Uji T dan MAPE. Setelah dilakukan pengujian didapatkan suatu model persamaan yang memenuhi syarat dari semua mekanisme pengujian. Persamaan tersebut kemudian digunakan untuk memprediksi pemakaian listrik sektor rumah tangga.

Persamaan tersebut yaitu;

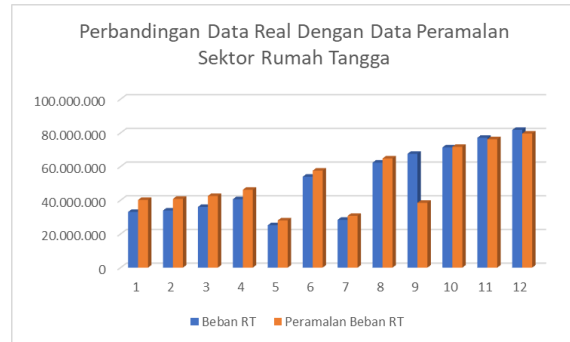
$$PBLRT = 782,77.PRT + 236512 \quad (3)$$

Sedangkan untuk memprediksi pertumbuhan pelanggan rumah tangga digunakan rumus.

$$PRT = 4971,7.X + 33922 \quad (4)$$

Dimana ;  
 PBLRT = Peramalan Beban Listrik Rumah Tangga  
 PRT = jumlah pelanggan RT  
 X = tahun berjalan

Perebandingan data statistik dengan data hasil peramalan seperti terlihat pada gambar.1



Gambar 1. Perbandingan data dengan data hasil peramalan kebutuhan listrik sektor rumah tangga



Gambar 2. Grafik Hasil Peramalan Beban Sektor Rumah Tangga

Setelah membandingkan hasil peramalan dengan data yang ada, diperoleh besarnya persentase kesalahan rata-rata hasil peramalan listrik pemerintahan sebesar 3% (MAPE = 3 % ). Karena nilai MAPE kecil dari 4 % maka model yang diperoleh bisa digunakan untuk meramalkan beban listrik pada sektor rumah tangga. Hasil peramalan beban listrik sektor rumah tangga di perlihatkan pada gambar 2. Disana terlihat bahwa pada tahun 2031 beban listrik sektor rumah tangga sebesar 120 MW.

### B. Peramalan Beban Listrik Sektor Bisnis

Peramalan listrik sektor bisnis memanfaatkan 4 model persamaan yang selanjutnya akan di uji dengan menggunakan 4 jenis pengujian yaitu: uji  $R^2$ , uji SSE, Uji F dan Uji T. Dari empat model persamaan yang diujikan hanya satu persamaan yang memenuhi syarat berdasarkan semua kriteria pengujian. Selanjutnya persamaan tersebut digunakan untuk meramalkan kebutuhan beban sektor bisnis. Persamaan tersebut yaitu:

$$PBLSB = 1636,5.PSB + 1000000 \quad (5)$$

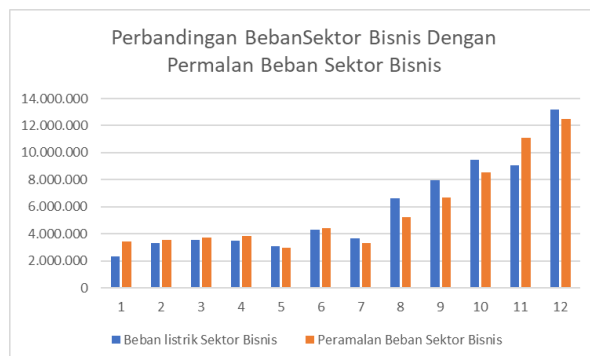
Sedangkan untuk memprediksi pertumbuhan pelanggan listrik sektor bisnis digunakan rumus.

$$PSB = 78,839.X^2 - 561,68.X + 2287,3 \quad (6)$$

Dimana ;

- PBLSB = Peramalan Beban Listrik Sektor Bisnis
- PSB = jumlah pelanggan Sektor Bisnis
- X = tahun berjalan

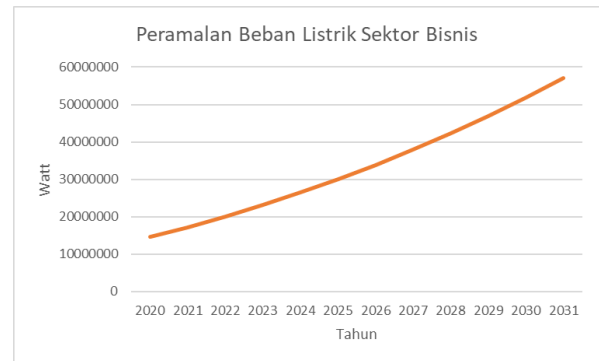
Perbandingan data kebutuhan beban sektor bisnis dengan peramalan beban sektor bisnis di perlihatkan pada gambar 3. Pada gambar tersebut terlihat bahwa hasil peramalan listrik sektor bisnis memiliki hasil peramalan yang mendekati kebutuhan listrik pada sektor ini. Sedangkan hasil peramalan listrik sektor bisnis sampai tahun 2031 diperlihatkan pada gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat bahwa pada tahun 2031 beban listrik sektor bisnis 56,9 MW.



Gambar 3. Perbandingan Beban Listrik Sektor Bisnis Dengan Peramalan Beban Sektor Bisnis.

Setelah membandingkan hasil peramalan dengan data yang ada, diperoleh besarnya persentase kesalahan rata-rata hasil peramalan listrik pemerintahan sebesar 2% (MAPE = 2 % ). Karena nilai MAPE kecil dari 2

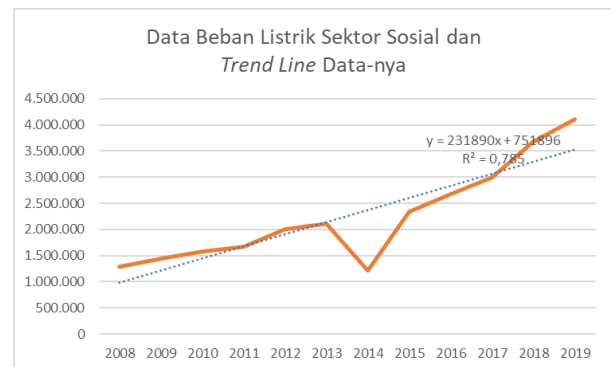
% maka model yang diperoleh bisa digunakan untuk meramalkan beban listrik pada sektor bisnis.



Gambar 4. Grafik Hasil Peramalan Beban Sektor Bisnis

### C. Peramalan Listrik Sektor Sosial

Sebanyak 4 model persamaan di ujikan untuk meramalkan kebutuhan listrik sektor sosial, namun tidak satupun dari model tersebut yang memenuhi untuk semua kriteria pengujian yang disyaratkan. Sehingga untuk meramalkan beban listrik sektor sosial hanya memanfaatkan *trend line* dari data beban listrik sektor ini. Grafik data beban listrik sektor sosial dan *trend line* data diperlihatkan pada gambar 5.

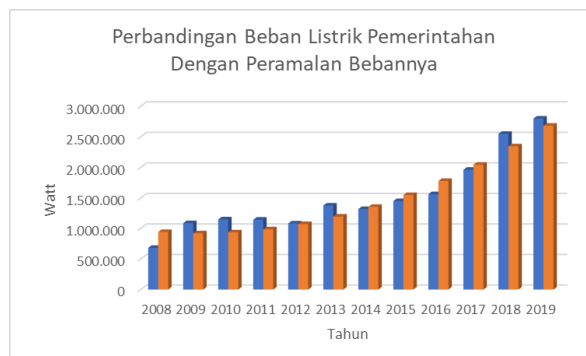


Gambar 5. Beban Listrik Sektor Sosial dan *Trend line* datanya

Hasil perhitungan persentase kesalahan rata-rata hasil peramalan beban listrik sektor sosial sebesar 3 % (MAPE = 3 % ). Karena nilai MAPE kecil dari 4 % maka model yang diperoleh bisa digunakan untuk meramalkan beban listrik sektor sosial. Perbandingan peramalan beban listrik sektor sosial dengan data beban di perlihatkan pada gambar 6 sedangkan hasil peramalan beban listrik sektor sosial tahun 2031 sebesar 6,3 MW, grafik data hasil peramalan beban listrik sektor sosial diperlihatkan pada gambar 7.



Gambar 6. Perbandingan Beban Listrik Sektor Sosial Dengan Peramalanya



Gambar 9. Perbandingan Beban Listrik Pemerintahan Dengan Peramalanya

Setelah membandingkan hasil peramalan dengan data yang ada, diperoleh besarnya persentase kesalahan rata-rata hasil peramalan listrik pemerintahan sebesar 0,66 % (MAPE = 0,66 %). Artinya persamaan yang digunakan dapat digunakan untuk meramalkan beban listrik pemerintahan di Kabupaten Pesisir Selatan. Hasil peramalan beban listrik sektor pemerintahan pada tahun 2031 adalah sebesar 9,5 MW sebagaimana diperlihatkan pada gambar 10.



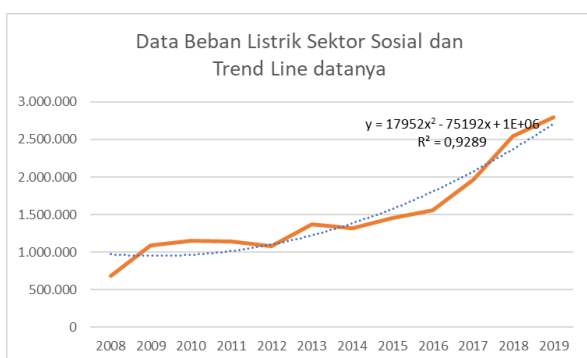
Gambar 7. Peramalan Beban Listrik Sektor Sosial



Gambar 10. Peramalan Beban Listrik Sektor Pemerintahan

#### D. Peramalan Beban Listrik Pemerintahan

Untuk meramalkan kebutuhan listrik pemerintahan digunakan *trend line* untuk mendapatkan persamaan matematisnya. Selanjutnya persamaan yang didapat akan digunakan untuk meramalkan kebutuhan listrik sektor pemerintahan. Grafik trend line data tersebut di perlihatkan pada gambar 8.



Gambar 8. Data Beban Listrik Sektor Sosial dan Trend Line Datanya

Gambar 9 memperlihatkan perbandingan data hasil peramalan dan data statistik beban listrik pemerintahan di Kabupaten Pesisir Selatan. Warna biru merupakan data real sedangkan warna oranye merupakan data hasil peramalan.

Rata-rata eror hasil peramalan dari semua sektor sebesar 2,15 %. Sebagai perbandingan perhitungan error hasil peramalan beban listrik dari beberapa peneliti diperlihatkan pada tabel 3. Pada tabel tersebut terlihat bahwa penelitian ini memiliki eror peramalan (MAPE) yang relative kecil.

Tabel 3. Perbandingan MAPE hasil peramalan

Kota	Priode Peramalan	Referensi	Metode	MAPE
New Zealand	2000-2015	[14]	Multiple linear regression	4
New England	2000-2002	[17]	ANN - Fuzzy	5,7
Iran	2006-2008	[15]	GA - ANN	3,68
Italy	2008-2030	[13]	Multiple linear regression	3,02
Iran – U.S	2010-2030	[16]	IPSO-ANN	1,33
Penelitian ini	2020-2031		Multiple linear regression	2,15

#### IV. KESIMPULAN

Jurnal ini fokus pada bagaimana meramalkan beban listrik pada empat sektor dengan kebutuhan energi listrik paling besar. Sektor tersebut yaitu sektor rumah tangga, bisnis, badan sosial dan pemerintahan. Berdasarkan pengujian dan analisa yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua model persamaan yang di ajukan dapat digunakan untuk meramalkan beban listrik pada masing-masing sektor. Hasil peramalan beban listrik Kabupaten Pesisir Selatan tahun 2031 pada sektor rumah tangga adalah 120 MW, sektor bisnis 56,9 MW, Sektor sosial 6,3 MW dan pemerintahan 9,5 MW. Perhitungan Error hasil peramalan pada masing-masing sektor diperoleh nilai error yang kecil dari 4 %.

#### UCAPAN TERIMA KASIH (ACKNOWLEDGEMENT)

Kami mengucapkan terimakasih kepada Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesisir Selatan yang sudah menyediakan data statistik yang dapat diakses secara bebas sehingga memudahkan kami dalam mendapatkan sumber data.

#### REFERENSI

- [1] M Apel, Isolated Area Load Forecasting Using Linear Regression Analysis: Practical Approach. Energy and Power Engineering, 2011, 3, 547-550
- [2] A. D. Papalopoulos and T. C. Hiterbeg, "A Regression-Based Approach to Short-Term Load Forecasting," IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 5, No. 4, 1990, pp.1535-1547. doi:10.1109/59.99410
- [3] D. Park, M. Al-Sharkawi, R. Marks, A. Atlas and M. Damborg, "Electric Load Forecasting Using an Artificial Neural Network," IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 6, No. 2, 1991, pp. 442-449. doi:10.1109/59.76685
- [4] G. Gross and F. D. Galianan, "Short-Term Load Forecasting," Proceedings of the IEEE, Vol. 75, No. 12, 1987, pp. 1558-1572. doi:10.1109/PROC.1987.13927
- [5] A. D. Papalopoulos and T. C. Hiterbeg, "A Regression- Based Approach to Short-Term Load Forecasting," IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 5, No. 4, 1990, pp. 1535-1547. doi:10.1109/59.99410
- [6] G. T. Heinemann, D. A. Nordman and E. C. Plant, "The Relationship between Summer Weather and Summer Loads," IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-85, No. 11, 1966, pp. 1144-1154. doi:10.1109/TPAS.1966.291535
- [7] J. Gonçalves, Â. P. Ferreira and P. Odete. (2019, May 28) A linear regression pattern for electricity price forecasting in the Iberian electricity market, Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia. [Online]. Available: <https://www.doi.org/10.17533/udea.redin.20190522>
- [8] Reddy, M. Vishali, N. 2017/05/18 "Load Forecasting using Linear Regression Analysis in Time series model for RGUKT, R.K. Valley Campus HT Feeder" V6 International Journal of Engineering Research <http://dx.doi.org/10.17577/IJERTV6IS050443>
- [9] Alita, Debby., Dewi P, Ade., Darmis, D. 2021. "Analysis of Classic assumption test and multiple linear regression coefficient test for employee structural office recommendation" IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems); Vol.15, No.3, July 2021, pp. 295~306 ; <https://doi.org/10.22146/ijccs.65586>
- [10] D. A. Nani, M. T. K. Handayani, And V. A. D. Safitri, "Fraud Dalam Proses Akademik Pada Perilaku Mahasiswa," Jaf-Jurnal Account. Financ., Vol. 5, No. 1, Pp. 11-20, 2021.
- [11] Michelangelo, 2015. "Multiple Regression" Essential Statistics, Regression, and Econometrics. Published by Elsevier Inc. All rights reserved. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-803459-0.00010-8>
- [12] H. White, "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity," Econometrica, 1980.
- [13] Bianco V, Manca O, Nardini S. Electricity consumption forecasting in Italy using linear regression models. Energy 2009;34(9):1413 e 21 .
- [14] Mohamed Z, Bodger P. Forecasting electricity consumption in New Zealand using economic and demographic variables. Energy 2005;30(10):1833 e 43 .
- [15] Azadeh A, Ghaderi SF, Tarveredian S, Saberi M. Integration of artificial neural networks and genetic algorithm to predict electrical energy consumption. Appl Math Comput 2007;186(2):1731 e41 .
- [16] F.J. Ardakani, M.M. Ardehali, Long-term electrical energy consumption forecasting for developing and developed economies based on different optimized models and historical data types, Energy, Volume 65, 2014, Pages 452-461, ISSN 0360-5442,
- [17] H. Daneshi, M. Shahidehpour and A. L. Choobbari, "Long-term load forecasting in electricity market," 2008 IEEE International Conference on Electro/Information Technology, Ames, IA, USA, 2008, pp. 395-400, doi: 10.1109/EIT.2008.4554335.
- [18] S. Rahman and R. Bhatnagar, "An expert system based algorithm for short term load forecast," in IEEE Transactions on Power Systems, vol. 3, no. 2, pp. 392-399, May 1988, doi: 10.1109/59.192889.
- [19] Zurada, J., Levitan, A. S., & Guan, J. (2011). A Comparison of Regression and Artificial Intelligence Methods in a Mass Appraisal Context. *The Journal of Real Estate Research*, 33(3), 349-388. <http://www.jstor.org/stable/24888380>
- [20] Al-Hamadi, H. M., & Soliman, S. A. (2005). Long-term/mid-term electric load forecasting based on short-term correlation and annual growth. *Electric Power Systems Research*, 74(3), 353-361. doi:10.1016/j.epsr.2004.10.015
- [21] Makridakis, S., Wheelright, S.C., & McGee, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*, (U.S. Andriyanto dan A. Basith, terj.). Jakarta: Erlangga.
- [22] 2007-2019. Kabupaten Pesisir Selatan Dalam Angka, Pesisir Selatan Regency in Figures. Badan Pusat Statistik Pesisir Selatan.