



PERAMALAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK JANGKA MENENGAH (2019-2022) KOTA SAMARINDA DENGAN METODE REGRESI LINEAR

Fatkhul Hani Rumawan^{1*}, Muslimin^{1*}, Ibon Ba'ba¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jl. Sambaliung No. 9, Kampus Gunung Kelua, Samarinda
*Email: ibonbaba96@gmail.com

Abstrak

Permintaan tenaga listrik di kota Samarinda terus meningkat seiring dengan meningkatnya pembangunan baik dari sektor sosial, rumah tangga, bisnis, industri, dan pemerintah sehingga membutuhkan cukup banyak asupan energi listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik. Tingginya permintaan akan energi listrik menyebabkan perlunya dilakukan pembangunan dan pengembangan sistem kelistrikan yang ada pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda. Salah satu cara yang dapat dilakukan ialah dengan melakukan peramalan kebutuhan energi beberapa periode kedepan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan terhadap pelanggan listrik dan daya tersambung PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda menggunakan metode regresi linear dan membandingkan hasil peramalan daya tersambung dengan hasil peramalan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda. Metode yang digunakan dalam peramalan adalah metode regresi linear sederhana dan dilanjutkan dengan analisis menggunakan SPSS 24. Variabel yang digunakan adalah jumlah pelanggan listrik dan daya tersambung (kVA) pada 5 jenis pelanggan: sosial, rumah tangga, bisnis, industri, dan pemerintahan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan peramalan pertumbuhan pelanggan listrik di PT. PLN Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda tahun 2019 yaitu 486.270 pelanggan, tahun 2020 sebesar 491.207 pelanggan, tahun 2021 sebesar 513.935 pelanggan dan tahun 2022 sebesar 536.767 pelanggan, sedangkan peramalan pertumbuhan daya tersambung di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda pada tahun 2019 sebesar 842.102 kVA, tahun 2020 sebesar 889.686 kVA, tahun 2021 sebesar 938.764 kVA dan tahun 2022 sebesar 987.054 kVA dengan perbandingan hasil peramalan regresi linear dengan PT. PLN Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda didapat nilai yang mendekati dengan selisih tahun 2019 sebesar 11.862 kVA (1,4%), tahun 2020 sebesar 24.055 kVA (2,7%), tahun 2021 sebesar 38.939 kVA (4,1%), dan tahun 2022 sebesar 59.189 kVA (6,3%).

Kata kunci: Kebutuhan Listrik, Peramalan, Regresi linear

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik bukan lagi menjadi monopoli bagi masyarakat daerah perkotaan, tetapi sudah menjadi kebutuhan bagi semua masyarakat termasuk yang tinggal di desa-desa terpencil sehingga perlu ditingkatkan pembangunan jaringan distribusi yang memadai agar terjadi pemerataan pemakaian energi listrik di daerah tersebut. Oleh karena itu, mengingat pentingnya energi listrik bagi kehidupan masyarakat dan bagi pembangunan nasional, maka suatu sistem tenaga listrik harus bisa melayani pelanggan secara baik, dalam arti sistem tenaga listrik tersebut aman dan handal. Aman berarti sistem tenaga listrik tidak membahayakan bagi manusia dan lingkungan, sedangkan handal berarti sistem tenaga listrik dapat melayani pelanggan secara memuaskan misalnya dalam segi kontinuitas dan kualitas. Hal ini dapat terwujud dengan baik apabila pada proses perencanaan, pelaksanaan pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan suatu sistem tenaga listrik senantiasa mengikuti ketentuan standar teknik yang berlaku. Selain itu untuk mendukung kebutuhan energi listrik, maka perlu dilakukan peningkatan kapasitas produksi.

Pada sistem kelistrikan, peramalan kebutuhan daya listrik sangat dibutuhkan untuk memperkirakan nilai daya listrik yang akan dibangkitkan untuk melayani beban dan kebutuhan daya listrik dalam distribusi daya listrik. Bila perkiraan tidak tepat akan menyebabkan tidak cukupnya daya yang disalurkan untuk memenuhi kebutuhan beban di daerah tersebut, pada peramalan ini menggunakan metode regresi linear.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan terhadap pelanggan listrik dan daya tersambung PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda menggunakan metode regresi linear sederhana dan membandingkan hasil peramalan daya tersambung dengan hasil peramalan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda.

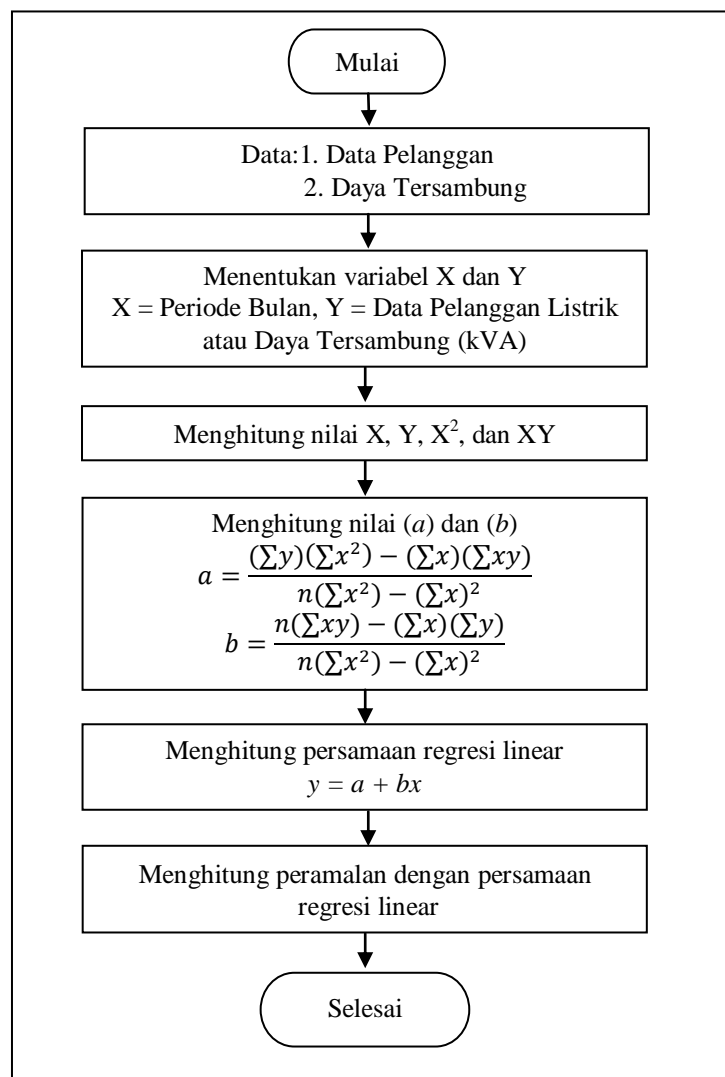
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder pelanggan listrik dan daya tersambung (kVA) berdasarkan tarif atau jenis pelanggan yang terdiri dari: sosial, rumah tangga, bisnis, industri dan pemerintah, di kota Samarinda dari bulan Januari tahun 2016 sampai dengan bulan Agustus 2018 yang merupakan rekapitulasi data dari PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda.

2.2 Teknik Perhitungan Data

Perhitungan data dilakukan dengan perangkat lunak microsoft excel 2016 dengan persamaan sebagaimana tertulis pada (1), (2) dan (3). Adapun langkah perhitungan dengan metode regresi linear sederhana seperti pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Flowchart regresi linear sederhana

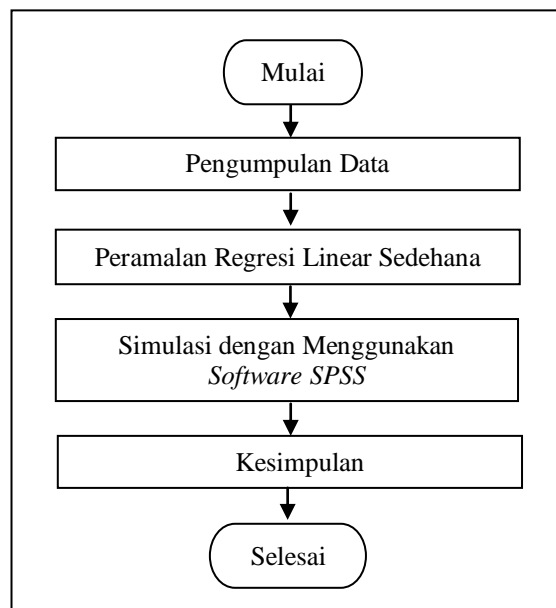
2.3 Teknik Analisa Data

Adapun teknik analisa data dalam penelitian ini adalah:

- 1) Membuat *Scatter Diagram*
Untuk melihat pola pelanggan listrik dan daya tersambung (kVA) kota Samarinda dari data *time series* yang ada, dilakukan dengan menggambarkan suatu *diagram* yang dinamakan "*scatter diagram*" dengan bantuan *software SPSS 24*.
- 2) Regresi linear sederhana
Menentukan nilai konstanta (*a*) dan koefisien regresi (*b*) dengan menggunakan persamaan 1, 2 dan 3.
- 3) Melakukan pengujian dengan menggunakan *software SPSS* dengan syarat dan kelayakan yang harus terpenuhi saat menggunakan regresi linear sederhana adalah sebagai berikut:
 - a. Jumlah sampel yang digunakan harus sama.
 - b. Jumlah variabel independen adalah 1 (satu).
 - c. Terdapat hubungan yang linear terhadap variabel independen (*x*) dengan variabel dependen (*y*).
 - d. Nilai residual harus terdistribusi normal.
 - e. Tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.

2.4 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini tahapan-tahapan kegiatan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagaimana berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Pelanggan Listrik

Tabel 1. Data pelanggan listrik dalam satuan (sambungan) di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda dari Januari 2016 sampai dengan Agustus 2018

Bulan Ke/Tahun	Sosial	Rumah Tangga	Bisnis	Industri	Pemerintah
1/2016	6.506	350.715	17.803	122	2.862
2/2016	6.551	352.947	17.886	124	2.885
3/2016	6.836	355.472	17.932	124	2.900

Tabel 1. Data pelanggan listrik dalam satuan (sambungan) di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda dari Januari 2016 sampai dengan Agustus 2018 (lanjutan)

Bulan Ke/Tahun	Sosial	Rumah Tangga	Bisnis	Industri	Pemerintah
4/2016	6.882	357.841	18.014	125	2.910
5/2016	6.787	359.800	18.067	124	2.914
6/2016	6.762	361.807	18.173	127	2.927
7/2016	6.777	362.716	18.203	128	2.928
8/2016	6.810	364.642	18.301	129	2.934
9/2016	6.836	355.472	17.932	124	2.900
10/2016	6.882	357.841	18.014	125	2.910
11/2016	6.787	359.800	18.067	124	2.914
12/2016	6.762	361.807	18.173	127	2.927
13/2017	6.966	371.968	18.824	138	2.962
14/2017	6.937	373.971	18.872	139	2.968
15/2017	6.730	376.063	18.950	142	2.970
16/2017	6.755	377.550	18.991	142	2.969
17/2017	6.803	379.647	19.104	143	2.969
18/2017	6.847	381.172	19.202	145	2.968
19/2017	6.891	382.659	19.448	148	2.973
20/2017	6.937	384.550	19.646	150	2.974
21/2017	6.972	386.388	19.828	158	2.984
22/2017	7.011	387.987	19.984	162	2.986
23/2017	7.049	389.594	20.160	164	2.993
24/2017	7.116	391.838	20.160	165	2.996
25/2018	7.165	394.229	20.383	167	3.010
26/2018	7.216	396.229	20.419	170	3.010
27/2018	7.261	398.155	20.493	171	3.019
28/2018	7.287	399.997	20.538	173	3.024
29/2018	7.339	401.879	20.597	174	3.030
30/2018	7.365	403.160	20.612	175	3.037
31/2018	7.393	405.145	20.648	175	3.042
32/2018	7.441	406.964	20.648	178	3.050

3.2 Data Daya Tersambung (kVA)

Tabel 2. Data daya tersambung (kVA) di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda dari Januari 2016 sampai dengan Agustus 2018

Bulan Ke/Tahun	Sosial	Rumah Tangga	Bisnis	Industri	Pemerintah
1/2016	33.561	382.166	147.211	38.104	47.969
2/2016	33.676	385.206	147.786	38.257	50.668
3/2016	34.065	388.910	148.392	38.257	50.825
4/2016	34.232	392.337	149.736	38.214	50.798
5/2016	35.585	395.488	150.774	38.214	50.844
6/2016	35.789	398.673	151.638	37.556	50.916
7/2016	35.864	399.829	152.255	37.661	50.919
8/2016	36.061	402.601	153.054	37.662	50.986
9/2016	36.212	404.769	153.659	38.965	51.094
10/2016	36.517	407.254	153.050	38.966	51.094
11/2016	36.605	409.556	154.600	40.801	51.090
12/2016	36.766	411.802	154.898	44.996	53.532

Tabel 2. Data daya tersambung (kVA) di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda dari Januari 2016 sampai dengan Agustus 2018 (lanjutan)

Bulan Ke/Tahun	Sosial	Rumah Tangga	Bisnis	Industri	Pemerintah
13/2017	37.324	414.411	155.667	42.736	53.802
14/2017	37.682	416.940	156.480	42.842	53.816
15/2017	38.244	419.495	156.305	43.181	53.765
16/2017	38.461	421.381	156.829	43.181	53.807
17/2017	38.968	424.141	157.443	43.328	52.210
18/2017	39.145	426.259	157.731	43.844	52.221
19/2017	39.490	428.612	160.765	44.113	52.200
20/2017	39.792	431.005	160.897	45.048	52.217
21/2017	39.908	433.317	162.351	45.641	52.305
22/2017	40.277	435.266	162.991	46.291	52.787
23/2017	40.635	437.394	163.684	46.530	52.926
24/2017	40.816	440.314	164.947	46.727	53.005
25/2018	41.324	442.889	165.446	46.113	53.367
26/2018	41.601	445.520	165.814	46.160	53.766
27/2018	42.024	447.918	166.504	46.080	54.241
28/2018	42.183	450.466	167.020	46.469	54.403
29/2018	42.698	453.129	168.265	46.736	54.450
30/2018	43.708	455.401	168.503	46.744	54.558
31/2018	43.992	458.353	169.078	46.964	54.434
32/2018	44.061	460.637	169.548	51.246	53.962

3.3 Perhitungan Dan Pembahasan

3.3.1 Peramalan Pelanggan Listrik Beban Sosial

Dari rekapitulasi pelanggan listrik pada beban sosial sebagaimana pada tabel 1 kolom ke-2 diperoleh dari PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda dari Januari 2016 sampai dengan Agustus 2018 dapat dilakukan analisis regresi linear untuk menentukan nilai konstanta (a) dan koefisien regresi (b) dengan menggunakan persamaan 1,2 dan 3 bisa dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Perhitungan untuk mendapatkan konstanta (a) dan koefisien regresi (b) pada pelanggan listrik beban sosial

Tahun	X	Y	X ²	Y ²	XY
2016	1	6.506	1	42.328.036	6.506
2016	2	6.551	4	42.915.601	13.102
2016	3	6.836	9	46.730.896	20.508
2016	4	6.882	16	47.361.924	27.528
2016	5	6.787	25	46.063.369	33.935
2016	6	6.762	36	45.724.644	40.572
2016	7	6.777	49	45.927.729	47.439
2016	8	6.810	64	46.376.100	54.480
2016	9	6.850	81	46.922.500	61.650
2016	10	6.878	100	47.306.884	68.780
2016	11	6.897	121	47.568.609	75.867
2016	12	6.929	144	48.011.041	83.148
2017	13	6.966	169	48.525.156	90.558
2017	14	6.937	196	48.121.969	97.118
2017	15	6.730	225	45.292.900	100.950
2017	16	6.755	256	45.630.025	108.080
2017	17	6.803	289	46.280.809	115.651

Tabel 3. Perhitungan untuk mendapatkan konstanta (*a*) dan koefisien regresi (*b*) pada pelanggan listrik beban sosial (lanjutan)

Tahun	X	Y	X ²	Y ²	XY
2017	18	6.847	324	46.881.409	123.246
2017	19	6.891	361	47.485.881	130.929
2017	20	6.937	400	48.121.969	138.740
2017	21	6.972	441	48.608.784	146.412
2017	22	7.011	484	49.154.121	154.242
2017	23	7.049	529	49.688.401	162.127
2017	24	7.116	576	50.637.456	170.784
2018	25	7.165	625	51.337.225	179.125
2018	26	7.216	676	52.070.656	187.616
2018	27	7.261	729	52.722.121	196.047
2018	28	7.287	784	53.100.369	204.036
2018	29	7.339	841	53.860.921	212.831
2018	30	7.365	900	54.243.225	220.950
2018	31	7.393	961	54.656.449	229.183
2018	32	7.441	1.024	55.368.481	238.112
(Σ)	528	222.946	11.440	1.555.025.660	3.740.252

Berdasarkan persamaan 2 dan 3 maka perhitungan nilai konstanta (*a*) dan koefisien regresi (*b*) sebagai berikut

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(222.946)(11.440) - (528)(3.740.252)}{32(11.440) - (528)^2}$$

$$a = \frac{(2.550.502.240) - (1.974.853.056)}{(366.080) - (278.784)}$$

$$a = \frac{575.649.184}{87.296}$$

$$a = \mathbf{6.594}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{32(3.740.252) - (528)(222.946)}{32(11.440) - (528)^2}$$

$$b = \frac{(119.688.064) - (117.715.488)}{(366.080) - (278.784)}$$

$$b = \frac{1.972.576}{87.296}$$

$$b = \mathbf{23}$$

Dari perhitungan diatas, maka setelah didapatkan konstanta (*a*) dan koefisien regresi (*b*), selanjutnya dilakukan substitusi pada persamaan 1.

$$y = a + bx$$

$$y = 6.594 + 23 x$$

Berikutnyadilakukan perhitungan untuk memprediksi pertumbuhan jumlah pelanggan listrik pada beban sosial selama periode 4 tahun mendatang (tahun 2019 sampai dengan 2022) berdasarkan persamaan 1, x yang dipakai adalah periode bulan yang akan diprediksi.

$$y = 6.594 + 23 (33) = 7.340$$

$$y = 6.594 + 23 (34) = 7.362$$

$$y = 6.594 + 23 (35) = 7.385$$

3.4 Hasil Analisa

3.4.1 Hasil Peramalan Pelanggan Listrik Beban Sosial

Berikut ini merupakan hasil nilai ramalan untuk bulan September tahun 2018 sampai dengan Desember 2022 pelanggan listrik beban sosial atau dapat didefinisikan dalam periode bulan yaitu 33,34,...,84. Adapun hasil ramalan yang telah diperoleh adalah:

Ramalan periode ke 33 bulan September tahun 2018:

$$y = a + bx$$

$$y = 6.594 + 23 (33)$$

$$y = 7.340$$

Ramalan periode ke 34 bulan Oktober tahun 2018:

$$y = a + bx$$

$$y = 6.594 + 23 (34)$$

$$y = 7.362$$

Seterusnya akan dilakukan perhitungan periode 35 hingga periode ke 84.

Ramalan periode ke 84 bulan Desember tahun 2022:

$$y = a + bx$$

$$y = 6.594 + 23 (84)$$

$$y = 8.492$$

Tabel 4. Hasil peramalan pelanggan listrik dalam satuan (sambungan) beban sosial tahun 2019 sampai dengan 2022

No.	Tahun	Pelanggan (sambungan)
1.	2019	7.679
2.	2020	7.950
3.	2021	8.221
4.	2022	8.492

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil peramalan pelanggan listrik menggunakan metode regresi linear sederhana diambil pada setiap pelanggan tertinggi.

Hasil peramalan pelanggan listrik (sambungan) dan daya tersambung (kVA) dengan menggunakan metode regresi linear sederhana tahun 2019 sampai dengan 2022 seperti pada tabel 5 dan 6 berikut ini, yang diambil setiap bulan Desember per tarifnya pada tiap tahun.

Tabel 5. Hasil peramalan pelanggan listrik dalam satuan (sambungan) per tarif tahun 2019 sampai dengan 2022

Tahun	Pelanggan Listrik (sambungan)					Jumlah
	S	R	B	I	P	
2019	7.679	434.716	22.544	210	3.121	486.270
2020	7.950	455.943	23.900	234	3.180	491.207
2021	8.221	477.171	25.047	258	3.238	513.935
2022	8.492	498.398	26.298	283	3.296	536.767

Tabel 6. Hasil peramalan daya tersambung (kVA) per tarif tahun 2019 sampai dengan 2022

Tahun	Daya Tersambung (kVA)					Jumlah
	S	R	B	I	P	
2019	49.049	499.445	181.636	55.070	56.902	842.102
2020	53.005	528.740	189.701	59.648	58.592	889.686
2021	56.961	558.063	199.232	64.227	60.281	938.764
2022	60.917	587.331	208.030	68.806	61.970	987.054

3.5 Data Realisasi dan Peramalan PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda

Adapun data yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda adalah data realisasi daya tersambung (kVA) dapat dilihat pada tabel 7 dan data peramalan dapat dilihat pada tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 7. Data realisasi daya tersambung(kVA)

Tahun	S	R	B	I	P	Jumlah
2016	36.766	411.802	154.898	44.996	53.532	-
2017	40.816	440.314	164.947	46.727	53.005	-
2018*	44.061	460.637	169.548	51.246	53.962	-

Pada tabel 7 adalah data realisasi daya tersambung (kVA) dari bulan Januari tahun 2016 sampai dengan tahun 2017 diambil pada setiap daya tertinggi dibulan Desember dan pada tahun 2018 data yang diambil hanya sampai bulan Agustus sehingga perlu dilakukan peramalan untuk periode bulan selanjutnya.

Tabel 8. Data peramalan daya tersambung (kVA) milik PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda

Tahun	S	R	B	I	P	Jumlah
2019	48.949	504.737	186.534	54.731	59.013	853.964
2020	52.375	540.069	199.591	58.562	63.144	913.741
2021	56.041	577.873	213.563	62.661	67.565	977.703
2022	59.964	618.325	228.512	67.048	72.294	1.046.243

Pada tabel 8 adalah data peramalan daya tersambung (kVA) milik PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda untuk tahun 2019 hingga tahun 2022.

3.6 Perbandingan Jumlah Peramalan Regresi Linear Sederhana dengan Peramalan Milik PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda

Tabel 9. Perbandingan hasil peramalan regresi linear sederhana dengan RUPTL PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda Tahun 2019 hingga Tahun 2022

No.	Tahun	Hasil Peramalan Regresi Linear Sederhana (kVA)	RUPTL PT. PLN (kVA)	Selisih (kVA)	Persentase Selisih (%)
1	2019	842.102	853.964	11.862	1,41
2	2020	889.686	913.741	24.055	2,70
3	2021	938.764	977.703	38.939	4,15
4	2022	987.054	1.046.243	59.189	6,30

Berdasarkan Tabel 4.83 dapat diketahui bahwa hasil peramalan regresi linear sederhana dengan RUPTL PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Adapun selisih pada tahun 2019 sebesar 11.862 kVA (1,4%), selisih pada tahun 2020 sebesar 24.055 kVA (2,7%), selisih pada tahun 2021 sebesar 38.939kVA (4,1%), dan selisih pada tahun 2022 sebesar 59.189 (6,3%). Selisih terbesar adalah pada tahun 2022 sedangkan selisih terkecil pada tahun 2019.



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode regresi linear diperoleh jumlah pertumbuhan pelanggan listrik di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda pada tahun 2019 sebesar 486.270 pelanggan, tahun 2020 sebesar 491.207 pelanggan, tahun 2021 sebesar 513.935 pelanggan dan tahun 2022 sebesar 536.767 pelanggan, sedangkan hasil peramalan pertumbuhan daya tersambung di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda pada tahun 2019 sebesar 842.102 kVA, tahun 2020 sebesar 889.686 kVA, tahun 2021 sebesar 938.764 kVA dan tahun 2022 sebesar 987.054 kVA.
2. Perbandingan hasil peramalan regresi linear sederhana dengan peramalan PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Samarinda didapatkan nilai yang hampir mendekati dengan selisih sebesar 11.862 kVA (1,4%) pada tahun 2019, selisih pada tahun 2020 sebesar 24.055 kVA (2,7%), selisih pada tahun 2021 sebesar 38.939 kVA (4,1%), dan selisih pada tahun 2022 sebesar 59.189 (6,3%).

5. DAFTAR PUSTAKA

Fadillah, M. B., Sukma, D. Y., & Nurhalim, N., 2015, *Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2015-2024 Wilayah PLN Kota Pekanbaru dengan Metode Gabungan*. Jom FTEKNIK Vol. 2 No. 2 Oktober 2015: Universitas Riau.

Muslimin., 2015, *Peramalan Beban Listrik Jangka Menengah Pada Sistem Kelistrikan kota Samarinda*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 14 No. 2, Desember 2015, ISSN 1412-6869.

Septyawan, R., 2018, *Analisis Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Pln Area Batam Menggunakan Metode Regresi Linear*.

Afandi A.N., 2010, *Operasi Sistem Tenaga Listrik Berbasis EDSA*, Yogyakarta: Gava Media.

Aswi dan Sukarna., 2006, *Analisis Deret Waktu: Teori dan Aplikasi*, Makassar: Andira Publisher.
Makridakis, Spyros. Dkk. 1993. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.

Priyanto, D., 2014, *SPSS 22: Pengolahan Data Terpraktis*, Yogyakarta: Andi