

**PREDIKSI PERKEMBANGAN BEBAN LISTRIK  
SEKTOR RUMAH TANGGA DI KABUPATEN SIJUNJUNG  
TAHUN 2013-2022 DENGAN SIMULASI SPSS**

**Erhaneli<sup>\*</sup>, Oki Irawan<sup>\*\*</sup>**

<sup>\*)</sup>Dosen Jurusan Teknik Elektro

<sup>\*\*)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik elektro

Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Padang

E-mail : erhanelimarzuki@gmail.com

---

**ABSTRAK**

Kemajuan teknologi di segala bidang yang meningkat dengan cepat serta pertumbuhan ekonomi dan penduduk membawa konsekuensi peningkatan kebutuhan akan daya listrik termasuk di Kabupaten Sijunjung. Untuk memenuhi kebutuhan daya listrik tersebut, pembangunan dan pengembangan sistem kelistrikan yang dikelola oleh PT. PLN (Persero) perlu dikembangkan sehingga mampu melayani perkembangan beban listrik dimasa datang. Salah satu cara adalah dengan melakukan prediksi perkembangan beban listrik untuk beberapa tahun ke depan sehingga diperoleh perkiraan kebutuhan akan daya listrik di masa yang akan datang.

Tujuan penelitian ini memprediksi perkembangan beban listrik sektor rumah tangga di Kabupaten Sijunjung tahun 2013 - 2022 berdasarkan data yang dirangkum dari data Sijunjung Dalam Angka BPS Sijunjung dari tahun 2003-2012. Metode yang digunakan adalah Regresi Linear Sederhana dengan simulasi Program SPSS. Hasil perhitungan didapat beban listrik sektor rumah tangga di Kabupaten Sijunjung pada periode 2003-2012 untuk jumlah pelanggan adalah sebesar 210.025 pelanggan, daya tersambung sebesar 162.356.829 VA dan konsumsi listrik sebesar 181.436.794 kWh, sedangkan prediksi beban listrik sektor rumah tangga di Kabupaten Sijunjung periode 2013-2022 adalah untuk jumlah pelanggan sebesar 332.513 pelanggan, daya tersambung sebesar 274.528.888 VA dan konsumsi listrik sebesar 501.746.829 kWh.

**Kata kunci :** Prediksi, perkembangan beban listrik, simulasi SPSS

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi listrik cenderung meningkat di segala bidang dengan begitu cepat, tentunya kemajuan ini membawa konsekuensi peningkatan kebutuhan akan daya listrik. Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang banyak dibutuhkan dalam kelangsungan kehidupan manusia. Dengan demikian pihak penyedia listrik (PLN) perlu pengembangan listrik disegala bidang. Pertambahan penduduk yang semakin pesat dan diiringi pertumbuhan ekonomi yang tinggi menyebabkan kebutuhan akan tenaga listrik semakin meningkat, sehingga dibutuhkan penyediaan dan penyaluran tenaga listrik yang memadai, baik dari segi teknis maupun ekonomisnya. Saat ini listrik merupakan hal yang wajib ada untuk melakukan berbagai jenis kegiatan, baik kegiatan dalam rumah tangga, industri, bisnis, pemerintah, dan sebagainya. Terganggunya distribusi listrik dapat mengakibatkan terganggunya atau bahkan terhentinya aktivitas masyarakat dan bisa

menimbulkan kerugian yang cukup besar pada sektor perekonomian masyarakat.

Untuk wilayah Kabupaten Sijunjung, peningkatan jumlah pelanggan lebih didominasi oleh sektor rumah tangga yaitu sekitar 90,6% dari total jumlah pelanggan listrik di Kabupaten Sijunjung (Sijunjung Dalam Angka/DDA 2011). Besarnya kebutuhan energi listrik ini harus didukung oleh kemampuan penyediaan pembangkitan (kapasitas atau pasokan listrik) dan kualitas penyediaan daya listrik yang baik. Tahun 2011 penduduk tercatat sebanyak 205.542 jiwa yang tersebar di 8 kecamatan, sedangkan jumlah penduduk tahun 2010 sebanyak 201.823 jiwa (Sijunjung Dalam Angka/DDA 2011).

Agar pasokan listrik yang disediakan PT. PLN sesuai dengan permintaan kebutuhan energi listrik di Kabupaten Sijunjung, maka perlu dilakukan pengamatan karakteristik pembebanan dari Gardu Induk. Pasokan listrik yang memadai bukan hanya membantu aktifitas kegiatan tetapi juga dapat menyokong perekonomian daerah. Dengan demikian PT. PLN sebagai pihak

penyuplai energi listrik diharuskan atau bahkan wajib melakukan estimasi peningkatan permintaan kebutuhan listrik berdasarkan jumlah pelanggan dan estimasi daya terpasang yang diperlukan untuk mendukung permintaan pelanggan tersebut.

Salah satu metode yang bisa dilakukan untuk mengetahui peningkatan pelanggan, kebutuhan daya tersambung dan konsumsi listrik adalah dengan melakukan peramalan atau prediksi. Peramalan merupakan sebuah teknik untuk memperkirakan permintaan yang diharapkan bagi suatu produk atau kegiatan untuk dalam beberapa periode waktu di masa yang akan datang. Peramalan sangat diperlukan oleh sebuah perusahaan (dalam hal ini PT. PLN), karena setiap keputusan yang diambil pada saat ini akan mempengaruhi keputusan di masa yang akan datang.

Ada beberapa metode peramalan yang bisa digunakan dalam bidang kelistrikan salah satunya adalah dengan metode statistik, yaitu regresi linear.

Penelitian yang dilakukan adalah memprediksi perkembangan beban listrik sektor rumah tangga di Kabupaten Sijunjung tahun 2013 - 2022 berdasarkan data yang dirangkum dari data Sijunjung Dalam Angka BPS Sijunjung dari tahun 2003-2012. Metode yang digunakan adalah Regresi Linear Sederhana dengan simulasi Program SPSS

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Prediksi Kebutuhan Energi

Memprediksi kebutuhan energi listrik untuk masa yang akan datang merupakan pekerjaan yang tidak mudah karena harus mempertimbangkan berbagai faktor yang sangat mempengaruhi kebutuhan energi di masa yang akan datang. Meski prediksi yang 100% benar tidak mungkin tercapai namun perkiraan kebutuhan tenaga listrik tetaplah diperlukan untuk mengetahui gambaran pemakaian daya dan konsumsi energi listrik pada masa yang akan datang. Prediksi atau dalam hal ini juga disebut peramalan (*forecast*) pada dasarnya merupakan dugaan atau peramalan mengenai peristiwa di waktu yang akan datang. Maka dalam pengembangan sistem tenaga listrik sangat diperlukan waktu pembangunan yang sangat cermat dan tepat.

## 2.2 Metode Regresi

Analisis regresi adalah metode untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel-variabel yang lain. Variabel "penyebab" disebut dengan bermacam-macam istilah: *variabel penjelas*, *variabel eksplanatorik*, *variabel independen*, atau secara bebas, *variabel X* (karena seringkali digambarkan dalam grafik sebagai absis atau sumbu X). Variabel terkena akibat dikenal sebagai *variabel yang dipengaruhi*, *variabel dependen*, *variabel terikat*, atau *variabel Y*. Kedua variabel ini dapat merupakan variabel acak (random), namun variabel yang dipengaruhi harus selalu variabel acak.

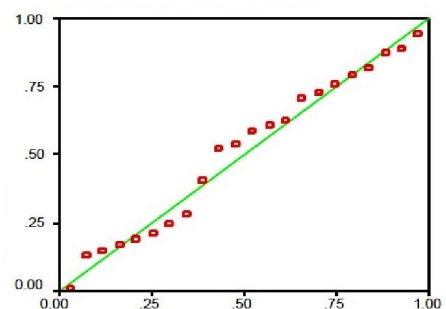
Analisis regresi merupakan salah satu analisis yang paling populer dan luas pemakaiannya. Analisis ini juga digunakan untuk memahami variabel bebas mana saja yang berhubungan dengan variabel terikat dan untuk mengetahui bentuk-bentuk hubungan tersebut. Beberapa macam metode regresi adalah sebagai berikut :

### 1. Regresi Linear

Adalah tidak mungkin untuk memperkirakan hubungan antara dua variabel tanpa membuat asumsi terlebih dahulu mengenai bentuk hubungan yang dinyatakan dalam fungsi tertentu. Fungsi linear, selain mudah interpretasinya juga dapat digunakan sebagai pendekatan atas hubungan yang bukan linear. Bentuk persamaan regresi linear adalah :

$$Y = A + BX \dots \dots \dots (1)$$

Dimana A dan B adalah konstanta atau parameter, yang nilainya harus diestimasi. Fungsi linear  $Y = A + BX$  ini apabila digambarkan akan tampak seperti gambar dibawah ini.



Gambar-1. Fungsi Linear

Hubungan Y, A, B dan X merupakan hubungan matematis, namun dalam prakteknya yang mempengaruhi Y bukan X saja melainkan masih ada faktor lain yang disebut kesalahan pengganggu atau *disturbance error*. Kesalahan ini yang menyebabkan ramalan sering kali tidak tepat. Dalam membuat keputusan selalu ada resiko yang disebabkan oleh adanya kesalahan (*error*). Dengan memperhitungkan kesalahan pengganggu ' $\varepsilon$ ' maka bentuk persamaan fungsi linear diatas menjadi sebagai berikut :

$$Y = A + BX + \varepsilon \dots\dots\dots(2)$$

Jika nilai parameter A dan B diketahui, kita dapat langsung menggunakan persamaan (2) untuk memperkirakan nilai Y untuk suatu nilai X, akan tetapi dalam prakteknya nilai A dan B tidak diketahui dan harus diperkirakan dengan data sampel. Nilai perkiraan untuk A dan B masing masing adalah a dan b, dengan demikian persamaan regresi perkiraan adalah sebagai berikut :

$$Y = a + bX \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

- Y = Variabel hasil prediksi
- A = Konstanta kurva linear
- B = Konstanta parameter laju
- X = pertumbuhan beban
- Variabel bebas (dalam hal ini adalah periode tahun)

Persoalan penting didalam pembuatan garis regresi sampel adalah bagaimana kita bisa mendapatkan garis regresi yang baik yaitu nilai prediksinya sedekat mungkin dengan data aktualnya. Dengan kata lain nilai a dan b akan menghasilkan residual sekecil mungkin. Untuk memperkirakan nilai a dan b dapat digunakan Metode Kuadrat Terkecil (*Ordinary Least Square/OLS*) yang merupakan suatu metode untuk menghitung a dan b sebagai perkiraan A dan B sedemikian rupa sehingga jumlah kesalahan kuadrat memiliki nilai terkecil dengan model matematis berikut :

$$Y_i = a + bX_i + e_i, i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$e_i = Y_i - (a + bX_i) = Y_i - \hat{Y} = \text{kesalahan (error) } i$$

$$\sum e_i^2 = \sum [Y_i - (a + bX_i)]^2 = \text{jlh. kesalahan kuadrat}$$

Metode Kuadrat Terkecil menghitung a dan b sedemikian rupa sehingga  $\sum e_i^2 =$  terkecil (minimum) dengan membuat turunan parsial yaitu

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} = 2 \sum [Y_i - (a + bX_i)] (-1) = 0 \rightarrow \sum Y_i = an + b \sum X_i$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b} = 2 \sum [Y_i - (a + bX_i)] (-X_i) = 0 \rightarrow \sum X_i Y_i = a \sum X_i + b \sum X_i^2$$

$$\text{Persamaan (a) dibagi dengan n} \rightarrow \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{an}{n} + \frac{b \sum X_i}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} - \frac{b \sum X_i}{n} = \frac{\sum Y_i - b \sum X_i}{n} = \bar{Y} - b \bar{X}$$

Kemudian masukkan persamaan a ke persamaan (a)

$$\sum X_i Y_i = \left( \frac{\sum Y_i - b \sum X_i}{n} \right) \sum X_i + b \sum X_i^2$$

$$\sum X_i Y_i = \frac{\sum Y_i \sum X_i}{n} - \frac{b (\sum X_i)^2}{n} + b \sum X_i^2$$

$$\left\{ \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \right\} b = \sum X_i Y_i - \frac{\sum Y_i \sum X_i}{n}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Dimana :

- n = Banyak data
- X<sub>i</sub> = Variabel data periode tahun ke-n
- Y<sub>i</sub> = Variabel data tahun ke-n

Dari persamaan di atas, dapat ditentukan *Standard Error of Estimate* (SEE) yang menggambarkan ketepatan model regresi dalam melakukan prediksi variabel dependen. SEE sering juga dilambangkan dengan  $s_e^2$ , yang didapatkan melalui persamaan :

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{\sum X^2}{n}$$

$$\sum y_i^2 = \sum Y_i^2 - \frac{\sum Y_i^2}{n}$$

$$\sum x_i y_i = \sum X_i Y_i - \frac{\sum Y_i \sum X_i}{n}$$

$$\sum \hat{y}_i^2 = b \sum x_i y_i$$

Sehingga didapatkan nilai SEE sebagai berikut :

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum \hat{y}_i^2 - b \sum x_i y_i}{n-2}}$$

dimana n - 2 adalah derajat kebebasan.

## 2. Regresi Eksponensial

Sering metode ini disalah artikan dengan hanya dapat diaplikasikan pada model polinomial. Pada kenyataannya, teknik ini dapat digunakan untuk

model apapun jika parsial model dapat dihitung untuk menentukan parameter-parameter penyesuaian dengan menggunakan persamaan normal. Metode Eksponensial ini menggunakan persamaan :

$$Y = ae^{bx}$$

Bila persamaan eksponensial tersebut diambil  $\ln$ -nya maka didapat persamaan berikut :

$$\ln(y) = \ln(a) + (\ln e).bx$$

kemudian dapat ditulis kembali menjadi

$$Y = A + BX;$$

dengan  $Y = \ln(y)$ ,  $A = \ln(a)$ ,  $B = b$ ,  $X = x$ .

Konstanta A dan B dapat ditentukan dengan cara yang sama dengan regresi linear diatas.

### 2.3 Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Dengan SPSS

SPSS (*Statistical Program for Social Science*) merupakan paket program aplikasi komputer untuk menganalisa data terutama untuk ilmu-ilmu sosial. Namun demikian, dengan SPSS kita bisa membuat laporan tabulasi, *chart* (grafik), plot (diagram), statistik deskriptif dan analisa statistik yang kompleks. Karena SPSS merupakan program untuk mengolah dan menganalisa data, maka untuk menjalankan program ini terlebih dahulu harus dipersiapkan data yang akan diolah dan dianalisa. Struktur Data pada SPSS :

1. Data harus disusun dalam  $m$  baris dan  $n$  kolom
2. Tiap baris data disebut *case* (kasus)
3. Tiap kolom data mempunyai *heading* yang disebut variabel (*field*)
4. Interaksi antara tiap variabel dan *case* disebut *value*

Analisis regresi dapat digunakan untuk mendapatkan persamaan regresi yang menunjukkan hubungan antar variabel dependen (variabel tak bebas) dengan satu atau beberapa variabel independen (variabel bebas). Jika variabel dependen dihubungkan dengan satu variabel independen saja, maka regresi yang dihasilkan adalah regresi linier sederhana. Nilai koefisien yang dihasilkan harus diuji secara statistik signifikan atau tidak. Apabila semua koefisien signifikan, persamaan regresi yang dihasilkan

dapat digunakan untuk memprediksi nilai variabel dependen jika nilai variabel independen ditentukan

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini melakukan prediksi atau perkiraan kebutuhan energi listrik di masa yang akan datang untuk memperkirakan perkembangan beban listrik dilakukan secara deskriptif yaitu metode yang mengamati perkembangan beban listrik tiap-tiap beban pelanggan. Jika perkiraan beban listrik dilakukan secara tanpa melihat disetiap sektor maka kemungkinan penyimpangan yang terjadi semakin besar. Oleh karena itu metode ini memberikan perhitungan yang lebih baik dan teliti. Dengan menggunakan data pelanggan, daya tersambung dan konsumsi listrik tahun 2003 s/d 2012 dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode regresi linear dan simulasi SPSS dengan memperkirakan perkembangan energi listrik di Kabupaten Sijunjung sampai tahun 2022 nantinya.

### 4. HASIL dan ANALISA DATA

#### 4.1 Deskripsi Data

Dalam melakukan analisa pada penelitian ini digunakan data sekunder yaitu data BPS Kabupaten Sijunjung yang di ambil dari data yang tercantum pada DDA (Sijunjung Dalam Angka) dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2012. Adapun data yang dimaksud adalah:

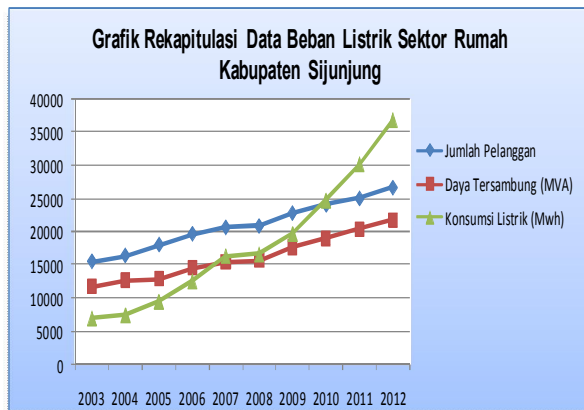
1. Data jumlah pelanggan rumah tangga
2. Data jumlah daya tersambung golongan rumah tangga
3. Data jumlah konsumsi listrik golongan rumah tangga

Tabel 1 Rekapitulasi Data Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2003-2012

No.	Tahun	Jumlah Pelanggan	Daya Tersambung (VA)	Jumlah Pemakaian Energi Listrik (kWh)
1.	2003	15.475	11.782.100	6.991.257
2.	2004	16.410	12.732.689	7.440.490
3.	2005	18.071	12.996.000	9.479.700
4.	2006	19.680	14.550.400	12.594.100
5.	2007	20.683	15.465.800	16.412.872
6.	2008	20.882	15.676.550	16.670.588
7.	2009	22.885	17.714.980	19.730.665

8.	2010	24.108	19.091.290	24.790.012
9.	2011	25.114	20.526.250	30.323.330
10.	2012	26.717	21.820.770	37.003.780

Berdasarkan data beban listrik sektor rumah tangga Kabupaten Sijunjung diatas, maka dapat dilihat pola (*trend*) beban listrik sektor rumah tangga dengan *ploting* data pada grafik, seperti yang terlihat pada Gambar 4.1



**Gambar 1.**

Grafik Rekapitulasi Data Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2003-2012

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa jumlah pelanggan listrik di Kabupaten Sijunjung selama kurun waktu 10 tahun (2003-2012) cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya.

## 4.2 Perhitungan dan Pembahasan

### 4.2.1 Prediksi Jumlah Pelanggan Listrik Kabupaten Sijunjung

Dari rekapitulasi data jumlah pelanggan yang diperoleh dari BPS Kabupaten Sijunjung tahun 2003 sampai dengan 2012, dapat dilakukan Analisis Regresi Linear Sederhana untuk menentukan nilai konstanta a dan b pada persamaan linear dengan melakukan perhitungan data seperti pada Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 2. Perhitungan untuk mendapatkan Konstanta Persamaan Linear Jumlah Pelanggan

Tahun	Periode Tahun (X)	X <sup>2</sup>	Jumlah Pelanggan (Y)	Y <sup>2</sup>	X.Y
2003	1	1	15475	239.475.625	15.475

2004	2	4	16410	269.288.100	32.820
2005	3	9	18071	326.561.041	54.213
2006	4	16	19680	387.302.400	78.720
2007	5	25	20683	427.786.489	103.415
2008	6	36	20882	436.057.924	125.292
2009	7	49	22885	523.723.225	160.195
2010	8	64	24108	581.195.664	192.864
2011	9	81	25114	630.712.996	226.026
2012	10	100	26717	713.798.089	267.170
Total (Σ)	55	385	210.025	4.535.901.553	1.256.190

Dengan menggunakan persamaan regresi linear sederhana :

$$Y = a + bX$$

$$Y = 14.265,67 + 1.224,88 X$$

Dilakukan perhitungan untuk memprediksi pertumbuhan jumlah pelanggan selama 10 tahun ke depan (tahun 2013 s/d 2022) . Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.3

**Tabel 3. Rekapitulasi Prediksi Jumlah Pelanggan Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung 2013 s/d 2022**

Tahun	Periode Tahun(X)	Prediksi Jumlah Pelanggan (Y)
2013	11	27.739
2014	12	28.964
2015	13	30.189
2016	14	31.414
2017	15	32.639
2018	16	33.864
2019	17	35.089
2020	18	36.313
2021	19	37.538
2022	20	38.763
Total		332.513

Dari hasil prediksi di atas, didapatkan bahwa jumlah pelanggan selama 10 tahun ke depan cenderung meningkat secara linear seiring pertambahan periode waktu seperti yang terlihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 2. Grafik Prediksi Jumlah Pelanggan Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022

#### 4.2.2 Prediksi daya tersambung Listrik Kabupaten Sijunjung

Berdasarkan data BPS Kabupaten Sijunjung tahun 2003 sampai dengan 2012, dapat juga dilakukan analisis regresi linear sederhana untuk menentukan nilai konstanta a dan b pada persamaan linear daya tersambung dengan melakukan perhitungan data pada Tabel 4.4 dibawah.

Tabel 4. Perhitungan Untuk Mendapatkan Konstanta Persamaan Linear Daya Tersambung

Tahun	Periode Tahun (X)	X <sup>2</sup>	Daya Tersambung (Y)	Y <sup>2</sup>	X.Y
2003	1	1	11782100	138.817.880.410.000	11.782.100
2004	2	4	12732689	162.121.369.170.721	25.465.378
2005	3	9	12996000	168.896.016.000.000	38.988.000
2006	4	16	14550400	211.714.140.160.000	58.201.600
2007	5	25	15465800	239.190.969.640.000	77.329.000
2008	6	36	15676550	245.754.219.902.500	94.059.300
2009	7	49	17714980	313.820.516.400.400	124.004.860
2010	8	64	19091290	364.477.353.864.100	152.730.320
2011	9	81	20526250	421.326.939.062.500	184.736.250
2012	10	100	21820770	476.146.003.392.900	218.207.700
<b>Total (Σ)</b>	<b>55</b>	<b>385</b>	<b>162.356.829</b>	<b>2.742.265.408.003.120</b>	<b>985.504.508</b>

Dengan menggunakan persamaan regresi linear berikut

$$Y = a + bX$$

$$Y = 10.066.219,67 + 1.121.720,59X$$

didapatkan prediksi jumlah pelanggan selama 10 tahun ke depan yakni tahun 2013 sampai tahun 2022. Hasil perhitungannya ditunjukkan pada Tabel :4.5  
Prediksi Daya Tersambung Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022

Tabel 5 Prediksi Daya Tersambung Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022

Tahun	Periode Tahun (X)	Daya tersambung (Y)
2013	11	22.405.146
2014	12	23.526.867
2015	13	24.648.587
2016	14	25.770.308
2017	15	26.892.028
2018	16	28.013.749
2019	17	29.135.470

2020	18	30.257.190
2021	19	31.378.911
2022	20	32.500.631
Total		<b>274.528.888</b>

Karakteristik prediksi Prediksi Daya Tersambung Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022 (gambar 4.3)



Gambar 3 . Grafik Prediksi Daya Tersambung Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022



Hal ini berarti bahwa daya tersambung akan meningkat sebesar kurang lebih  $\frac{1}{2}$  kali lipat dibandingkan 10 tahun sebelumnya (162.356.829 VA).

#### 4.2.3 Prediksi Konsumsi Listrik Kabupaten Sijunjung

Berdasarkan data BPS Kabupaten Sijunjung tahun 2003 sampai dengan 2012, dapat juga dilakukan analisis regresi linear sederhana untuk menentukan nilai konstanta a dan b pada persamaan linear pemakaian energi listrik (kWh) dengan melakukan perhitungan data pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel .6. Perhitungan Untuk Mendapatkan Konstanta Persamaan Linear Konsumsi Listrik

Tahun	Periode Tahun (X)	X <sup>2</sup>	Konsumsi Listrik (Y)	Y <sup>2</sup>	X.Y
2003	1	1	6991257	48.877.674.440.049	6.991.257
2004	2	4	7440490	55.360.891.440.100	14.880.980
2005	3	9	9479700	89.864.712.090.000	28.439.100
2006	4	16	12594100	158.611.354.810.000	50.376.400
2007	5	25	16412872	269.382.367.288.384	82.064.360
2008	6	36	16670588	277.908.504.265.744	100.023.528
2009	7	49	19730665	389.299.141.342.225	138.114.655
2010	8	64	24790012	614.544.694.960.144	198.320.096
2011	9	81	30323330	919.504.342.288.900	272.909.970
2012	10	100	37003780	1.369.279.734.288.400	370.037.800
Total ( $\Sigma$ )	55	385	181.436.794	4.192.633.417.213.950	1.262.158.146

Dengan menggunakan persamaan regresi linear berikut

$$Y = a + bX$$

$$Y = 526.627,47 + 3.203.100,35X$$

didapatkan prediksi jumlah pelanggan selama 10 tahun ke depan yakni tahun 2013 sampai tahun 2022. Hasil perhitungannya ditunjukkan pada Tabel 4.7

Tabel 7 Prediksi Pemakaian Energi Listrik Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022

Tahun	Periode Tahun (X)	Konsumsi Listrik (Y)
2013	11	35.760.731
2014	12	38.963.832
2015	13	42.166.932
2016	14	45.370.032
2017	15	48.573.133
2018	16	51.776.233

2019	17	54.979.333
2020	18	58.182.434
2021	19	61.385.534
2022	20	64.588.634
Total		501.746.829

Gambar 4.4. menunjukkan Grafik Prediksi Konsumsi Listrik Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022



Gambar 4. Grafik Prediksi Konsumsi Listrik Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2013 s/d 2022

Dari hasil prediksi di atas, didapatkan bahwa pemakaian energi listrik selama 10 tahun ke depan akan cenderung meningkat secara linear seiring pertambahan periode waktu.

Dari perhitungan juga didapatkan bahwa prediksi total pemakaian energi listrik selama periode tahun 2013-2022 adalah sebesar 501.746.829 kWh. Hal ini berarti bahwa pemakaian energi listrik akan meningkat sebesar 2 (dua) kali lipat dibandingkan 10 tahun sebelumnya (181.436.794 kWh).

#### 4.3 Prediksi Beban Listrik Di Kabupaten Sijunjung Dengan Simulasi SPSS

##### 4.3.1 Prediksi Jumlah Pelanggan Dengan SPSS

Berdasarkan langkah pengolahan data dengan SPSS yang terdapat pada bab sebelumnya, maka didapatkan hasil *output* SPSS untuk jumlah pelanggan seperti Tabel.8.

Tabel 8. *Model Summary* Jumlah Pelanggan Sektor Rumah Tangga

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.996	.991	.990	366.474

Dari *Model Summary* untuk jumlah pelanggan di atas dapat ditarik analisis bahwa :

1. Angka R sebesar 0.996 menunjukkan bahwa korelasi/hubungan antara variabel tak bebas Y (jumlah pelanggan) dengan variabel bebas X (periode) adalah sangat kuat.
2. Angka *R square* atau koefisien determinasi adalah 0.991 (berasal dari  $0.996 \times 0.996$ ). Hal ini berarti bahwa 99,1% variasi dari Y = jumlah pelanggan, bisa dijelaskan oleh variasi dari X = periode. Sedangkan sisanya ( $100\% - 99,1\% = 0,9\%$ ) dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain.
3. *Standard Error of Estimate* (SEE) adalah 366,474 (satuan yang dipakai adalah variabel tak bebas). Nilai SEE menandakan ketepatan model regresi dalam melakukan prediksi jumlah pelanggan.

Tabel 9. *ANOVA* Jumlah Pelanggan Sektor Rumah Tangga

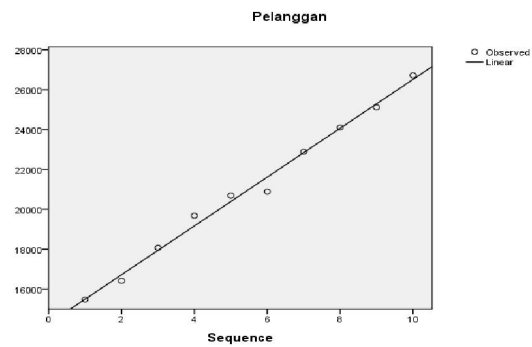
ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1.24E+08	1	1.24E+08	921.623	0
Residual	1074426.79	8	134303.35		
Total	1.25E+08	9			

Tabel 10. *Coefficient* Jumlah Pelanggan Sektor Rumah Tangga

COEFFICIENT					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	1224.879	40.347	.996	30.358	.000
(Constant)	14265.667	250.350		56.983	.000



Untuk melihat normalitas dari data yang ada maka pada output SPSS seperti yang terlihat pada *SPSS Statistic Data Editor* di bawah ini ditampilkan diagram pencar data observasi terhadap garis linear dimana dari data yang ada terlihat sebaran data jumlah pelanggan masih berada disekitar garis linear. Hal ini menunjukkan tingkat normalitas data obsevasi dapat diterima.



Gambar 5. Diagram Pencar Jumlah Pelanggan Golongan Rumah Tangga Tahun 2003-2012 dengan SPSS

Selain itu dapat juga dilakukan prediksi jumlah pelanggan Golongan Rumah Tangga untuk 10 tahun mendatang (2013-2022) seperti yang terlihat pada *SPSS Statistic Data Editor* di bawah ini.

Prediksi Listrik Baru OK.sav [DataSet1] -						
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help						
1 : Periode 2003.0						
	Periode	Pelanggan	Daya_tersambun g	Konsumsi_listrik	Prediksi_plggn	Error_plgn
1	2003	15475	11782100	6991257	15490.54545	-15.54545
2	2004	16410	12732689	7440490	16715.42424	-305.42424
3	2005	18071	12996000	9479700	17940.30303	130.69697
4	2006	19680	14550400	12594100	19165.18182	514.81818
5	2007	20683	15465800	16412872	20390.06061	292.93939
6	2008	20882	15676550	16670588	21614.93939	-732.93939
7	2009	22885	17714980	19730665	22839.81818	45.18182
8	2010	24108	19091290	24790012	24064.69697	43.30303
9	2011	25114	20526250	30325330	25289.57576	-175.57576
10	2012	26717	21820770	37003780	26514.45455	202.54545
11	2013				27739.33333	
12	2014				28964.21212	
13	2015				30189.09091	
14	2016				31413.96970	
15	2017				32638.84848	
16	2018				33863.72727	
17	2019				35088.60606	
18	2020				36313.48485	
19	2021				37538.36364	
20	2022				38763.24242	

Gambar 6.

Hasil Prediksi Jumlah Pelanggan Golongan Rumah Tangga Tahun 2013 sampai dengan 2022 pada *SPSS Statistic Data Editor*

Dengan cara yang sama dilakukan prediksi terhadap daya tersambung dengan SPSS dan hasil prediksi ditunjukkan pada gambar 7, dan untuk konsumsi listrik pada gambar 8

Prediksi Listrik Baru OK.sav [DataSet1] - SPSS

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

22 : Error\_kwh

	Periode	Pelanggan	Daya_tersambung	Konsumsi_listrik	Prediksi_plggn	Error_plgn	Prediksi_daya	Error_daya
1	2003	15475	11782100	6991257	15490.54545	-15.54545	11187940.25455	594159.74545
2	2004	16410	12732689	7440490	16715.42424	-3.05424...	12309660.84242	423028.15758
3	2005	18071	12996000	9479700	17940.30303	130.69697	13431381.43030	-435381.43030
4	2006	19680	14550400	1E+007	19165.18182	514.81818	14553102.01818	-2702.01818
5	2007	20683	15465800	16412872	20390.06061	292.93939	15674822.60606	-209022.60606
6	2008	20882	15676550	16670588	21614.93939	-7.32939...	16796543.19394	-1119993.19394
7	2009	22885	17714980	19730665	22839.81818	45.18182	17918263.78182	-203283.78182
8	2010	24108	19091290	24790012	24064.69697	43.30303	19039984.36970	51305.63030
9	2011	25114	20526250	3E+007	25289.57576	-1.75576...	20161704.95758	364545.04242
10	2012	26717	21820770	37003780	26715.45455	202.54545	21283425.54545	537344.45455
11	2013	.	.	.	.	.	23495146.12333	.
12	2014	.	.	.	.	.	23526866.72121	.
13	2015	.	.	.	30189.09091	.	24648587.30909	.
14	2016	.	.	.	.	.	25770307.89697	.
15	2017	.	.	.	.	.	26892028.48485	.
16	2018	.	.	.	.	.	28013749.07273	.
17	2019	.	.	.	.	.	29135469.66061	.
18	2020	.	.	.	.	.	30257190.24848	.
19	2021	.	.	.	37538.36364	.	31378910.83636	.
20	2022	.	.	.	38763.24242	.	32500631.42424	.

Prediksi Daya Tersambung Tahun 2003-2012

Prediksi Daya Tersambung Tahun 2013-2022

Tingkat error daya tersambung

Gambar 4.7. Hasil Prediksi Daya Tersambung Golongan Rumah Tangga Tahun 2003 sampai dengan 2022 pada SPSS Statistic Data Editor

Prediksi Listrik Baru OK.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

22 : Error\_kwh

	Periode	Pelanggan	Daya_tersambung	Konsumsi_listrik	Prediksi_plggn	Error_plgn	Prediksi_daya	Error_daya	Prediksi_kwh	Error_kwh
1	2003	15475	11782100	6991257	15490.54545	-15.54545	11187940.25455	594159.74545	3729727.81818	3261529.18182
2	2004	16410	12732689	7440490	16715.42424	-3.05424...	12309660.84242	423028.15758	6932628.16970	507661.83030
3	2005	18071	12996000	9479700	17940.30303	130.69697	13431381.43030	-435381.43030	10135928.52121	-656228.52121
4	2006	19680	14550400	1E+007	19165.18182	514.81818	14553102.01818	-2702.01818	13339028.87273	-744928.87273
5	2007	20683	15465800	16412872	20390.06061	292.93939	15674822.60606	-209022.60606	16542129.22424	-129257.22424
6	2008	20882	15676550	16670588	21614.93939	-7.32939...	16796543.19394	-1119993.19394	19745229.57576	-3074641.57576
7	2009	22885	17714980	19730665	22839.81818	45.18182	17918263.78182	-203283.78182	22948329.92727	-3217664.92727
8	2010	24108	19091290	24790012	24064.69697	43.30303	19039984.36970	51305.63030	26151430.27879	-1361418.27879
9	2011	25114	20526250	3E+007	25289.57576	-1.75576...	20161704.95758	364545.04242	29354530.63030	968799.36970
10	2012	26717	21820770	37003780	26715.45455	202.54545	21283425.54545	537344.45455	32557630.98182	4446149.01818
11	2013	.	.	.	.	.	23495146.12333	.	35760731.33333	.
12	2014	.	.	.	.	.	23526866.72121	.	38963831.68485	.
13	2015	.	.	.	30189.09091	.	24648587.30909	.	42166932.03636	.
14	2016	.	.	.	.	.	25770307.89697	.	45370032.36788	.
15	2017	.	.	.	.	.	26892028.48485	.	48573132.73939	.
16	2018	.	.	.	.	.	28013749.07273	.	51776233.09091	.
17	2019	.	.	.	.	.	29135469.66061	.	54979333.44242	.
18	2020	.	.	.	.	.	30257190.24848	.	58182433.79394	.
19	2021	.	.	.	37538.36364	.	31378910.83636	.	61386534.14545	.
20	2022	.	.	.	38763.24242	.	32500631.42424	.	64588634.49697	.

Prediksi Pemakaian Energi Listrik Tahun 2003-2012

Prediksi Pemakaian Energi Listrik Tahun 2013-2022

Tingkat error pemakaian energi listrik

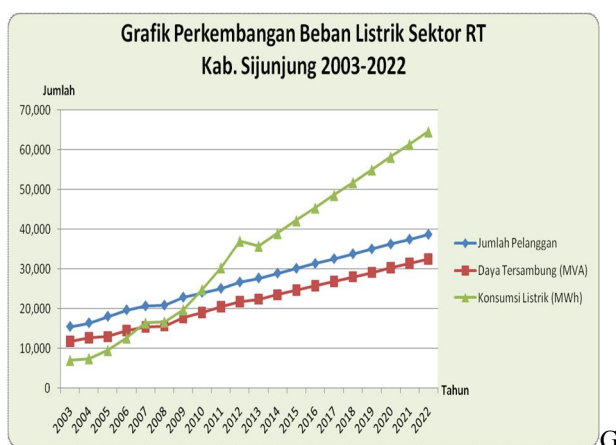
Gambar 8. Hasil Prediksi Konsumsi Listrik Golongan Rumah Tangga Tahun 2013 sampai dengan 2022 pada SPSS Statistic Data Editor

#### 4.4 Perbandingan Hasil Prediksi Pertumbuhan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Di Kabupaten Sijunjung Sijunjung Dengan Simulasi SPSS

Prediksi Listrik Baru OK.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor

	Periode	Pelanggan	Daya_tersambung	Konsumsi_listrik	Prediksi_plggn	Error_plgn	Prediksi_daya	Error_daya	Prediksi_kwh	Error_kwh
1	2003	15475	11782100	6991257	15490.54545	-15.54545	11187940.25455	594159.74545	3729727.81818	3261529.18182
2	2004	16410	12732889	7440490	16715.42424	-3.05424...	12309660.84242	423028.15758	6932828.16970	507661.83030
3	2005	18071	12996000	9479700	17940.30303	130.69697	13431381.43030	-435381.43030	10135928.52121	-656228.52121
4	2006	19680	14550400	1E+007	19165.18182	514.81818	14553102.01818	-2702.01818	13339028.87273	-744928.87273
5	2007	20683	15465800	16412872	20390.06061	292.93939	15674822.60606	-209022.60606	16542129.22424	-129257.22424
6	2008	20882	15676550	16670588	21614.93939	-7.32939...	16796543.19394	-1119993.19394	19745229.57576	-3074641.57576
7	2009	22885	17714980	19730665	22839.81818	45.18182	17918263.78182	-203263.78182	22946329.92727	-3217664.92727
8	2010	24108	19091290	24790012	24064.69697	43.30303	19039984.36970	51305.63030	26151430.27879	-1361418.27879
9	2011	25114	20526250	3E+007	25289.57576	-1.75576...	20161704.95758	364545.04242	29354530.63030	968799.36970
10	2012	26717	21820770	37003780	26514.45455	202.54545	21283425.54545	537344.45455	32557630.98182	4446149.01818
11	2013	.	.	.	27739.33333	.	22405146.13333	.	35760731.33333	.
12	2014	.	.	.	28964.21212	.	23526866.72121	.	38963831.68485	.
13	2015	.	.	.	30189.09091	.	24648587.30909	.	42166932.03636	.
14	2016	.	.	.	31413.96970	.	25770307.89697	.	45370032.38788	.
15	2017	.	.	.	32638.84848	.	26892028.48485	.	48573132.73939	.
16	2018	.	.	.	33863.72727	.	28013749.07273	.	51776233.09091	.
17	2019	.	.	.	35088.60606	.	29135469.60606	.	54979333.44242	.
18	2020	.	.	.	36313.48485	.	30257190.24848	.	58182433.79394	.
19	2021	.	.	.	37538.36364	.	31378910.83636	.	61385534.14545	.
20	2022	.	.	.	38763.24242	.	32500631.42424	.	64588634.49697	.
21										

Gambar 9. Hasil prediksi dengan Program SPSS



Gambar 10.

Grafik Perkembangan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Kabupaten Sijunjung Tahun 2003-2022

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang dilakukan untuk prediksi perkembangan beban listrik sektor rumah tangga di Kab. Sijunjung sampai tahun 2022, maka dapat diambil kesimpulannya sbb :

1. Prediksi total jumlah pelanggan selama periode tahun 2003-2022 mengalami peningkatan dimana selama periode tahun 2003-2012 total jumlah pelanggan adalah 210.025 pelanggan dan pada periode 2013-2022 menjadi 332.513 pelanggan. Hal ini berarti bahwa pertumbuhan jumlah pelanggan meningkat  $\pm 58,32\%$  dibandingkan 10 tahun sebelumnya.
2. Prediksi total daya tersambung selama periode tahun 2003-2022 mengalami peningkatan dimana selama periode tahun 2003-2012 total daya tersambung adalah 162.356.829 VA dan pada periode 2013-2022 menjadi 274.528.888 VA. Hal ini berarti bahwa pertumbuhan jumlah daya tersambung meningkat  $\pm 63,09\%$  dibandingkan 10 tahun sebelumnya.
3. Prediksi total pemakaian energi listrik selama periode tahun 2003-2022 mengalami peningkatan dimana selama periode tahun 2003-2012 total pemakaian energi listrik adalah 181.436.794 Kwh dan pada periode 2013-2022 menjadi 501.746.829 Kwh. Hal ini berarti bahwa jumlah pemakaian energi

listrik akan meningkat  $\pm 176,54\%$  atau lebih dari 2 (dua) kali lipat dibandingkan 10 tahun sebelumnya.

## SARAN

1. PT. PLN Cabang Solok Rayon Sijunjung perlu mempertimbangkan peningkatan jumlah pelanggan, daya tersambung dan pemakaian energi listrik untuk 10 tahun mendatang, sehingga bisa memprediksi serta memenuhi kebutuhan listrik pada masa yang akan datang untuk daerah Kabupaten Sijunjung.
2. Penelitian yang dilakukan penulis hanya mempergunakan salah satu metode yaitu Regresi Linear Sederhana. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan beberapa metode lainnya untuk hasil yang lebih memuaskan.

## DAFTAR PUSTAKA

Darwin (2007). *Prediksi Perkembangan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga di Kota Padang Sampai Tahun 2015*.

Daman Suswanto (2009). *Sistem Distribusi Tenaga Listrik Edisi Pertama*. Padang : Universitas Negeri Padang.

Getut Pramesti (2007). *Aplikasi SPSS 15.0 Dalam Model Linier Statistika*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

Ir. Erhaneli, M.T. (2011). *Distribusi Tenaga Listrik (Bahan Ajar)*. Padang : Institut Teknologi Padang.

J. Supranto. M.A. (2000). *Statistik Teori Dan Aplikasi Jilid 1 Edisi 6*. Jakarta : Gramedia

Pabla, A.S (1991). *Sistem Distribusi Daya Listrik*. Cetakan ketiga, Jakarta. Erlangga.

Ronald Walpol. *Pengantar Statistika*.

Supranto, J. (2000). *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jilid I. Jakarta. Erlangga