

## Evaluasi Pertumbuhan Beban Listrik Di Kota Manokwari Menggunakan Metode Trend

### Evaluation Of Electricity Load Growth In Manokwari City Using Trend Method

Henny A. B. Lesnussa<sup>1</sup>, Charles Teurupun<sup>2\*</sup>, Abdul Z. Patiran<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Teknik Listrik, Fakultas Teknik Universitas Papua, Manokwari, Papua Barat, Indonesia

#### Info Artikel

##### Riwayat Artikel :

Diterima 07 04 2023

Direvisi 07 07 2023

Disetujui 07 10 2023

##### Kata Kunci :

Manokwari City  
 Electricity Load  
 Trend Chart  
 R-Square ( $R^2$ )  
 Evaluation

#### ABSTRAK

Kota Manokwari adalah ibukota Provinsi Papua Barat yang sedang berkembang, seiring dengan perkembangan dan penambahan jumlah penduduk di kota ini sehingga kebutuhan akan energi listrik di kota ini semakin bertambah. Faktor yang mempengaruhi tingkat kebutuhan energi listrik di kota Manokwari ialah penambahan jumlah penduduk, penambahan jumlah pelanggan listrik, jumlah industri, dan faktor ekonomi yaitu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Metode yang di gunakan pada penelitian ini adalah metode analisis trend, yang digunakan untuk melihat linieritas peningkatan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan beban listrik di kota manokwari. Pertumbuhan masing-masing faktor ini yang akan menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya untuk meramalkan pertumbuhan beban listrik di kota Manokwari. Dari hasil yang diperoleh nilai R-square atau  $R^2$  bertujuan untuk menunukan seberapa besar model yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai  $R^2$  maka semakin baik model prediksi dari hasil penelitian yang dilakukan, nilai  $R^2$  dari trend pertumbuhan pelanggan yaitu sebesar 99% mempengaruhi trend pertumbuhannya,  $R^2$  dari trend pertumbuhan jumlah penduduk sebesar 93%,  $R^2$  dari trend daya yang di bangkitkan sebesar 97% dan nilai  $R^2$  dari trend PDRB sebesar 56%.

Manokwari city is the capital of Papua Barat which is developing, along with the development and increase in the number of residents in this city so that, demand for electrical energy in this city is increasing. Factors that affect the level of electrical energy demand in the city of Manokwari are population growth, increase in the number of electricity customers, number of industries, and economic factors, namely Gross Regional Domestic Product (GDP). The method used in this study is the trend analysis method, which is used to see the linearity of increasing factors that affect the growth of electricity loads in the city of Manokwari. The Growth each of these factors will be a reference for future researchers to forecast the growth of electricity load in the city of Manokwari. From the results obtained, the value of R-square or  $R^2$  aims to determine how big the model is. The higher of  $R^2$  value, the better the prediction model from the results of the research conducted, the  $R^2$  value of the customer growth trend of 99% affects the growth trend, the  $R^2$  of the population growth trend of 93%, the  $R^2$  of the power trend generated by 97% and the  $R^2$  value of the GDP trend of 56%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



#### Koresponden:

Charles Teurupun  
 Fakultas Teknik, Jurusan Elektro, Universitas Papua, Manokwari, Papua Barat  
 Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari – Papua Barat 98314, Indonesia  
 Email: challeteurupun@gmail.com

## 1. PENDAHULUAN

Sistem tenaga listrik terdiri dari tiga bagian utama yakni, pusat pembangkit listrik, saluran transmisi dan juga sistem distribusi. Energi listrik merupakan kebutuhan pokok dan mendasar bagi kehidupan manusia karena hampir setiap aktivitas masyarakat tergantung pada ketersediaan energi listrik, konsumsi listrik merupakan variabel kunci karena berhubungan dengan kegiatan dan pembangunan ekonomi untuk menopang dan mendukung kesejahteraan masyarakat.

Kota Manokwari adalah ibukota Provinsi Papua Barat yang sedang berkembang. Seiring dengan penambahan jumlah penduduk, jumlah industri dan juga fasilitas umum lainnya sehingga menyebabkan kebutuhan akan energi listrik di Kota ini semakin meningkat. Konsumsi listrik di kota Manokwari ini dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu faktor produk domestik regional bruto (PDRB), pertumbuhan penduduk, jumlah pelanggan listrik, dan jumlah industri.

Semakin tinggi permintaan akan listrik di kota ini terlihat dari jumlah pelanggan yang terus bertambah setiap tahunnya. Oleh karena itu faktor-faktor tersebut perlu di evaluasi untuk dapat diketahui seberapa besar fluktuasi yang terjadi dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terhadap peningkatan beban listrik di kota Manokwari.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode trend. Metode trend ini digunakan untuk dapat melihat regresi pada pertumbuhan penduduk, pertumbuhan pelanggan listrik dan pertumbuhan PDRB terhadap pertumbuhan beban listrik di kota Manokwari. Untuk itu dibuat trend datanya dari masing-masing faktor tersebut apakah trendnya linier, dimana sumbu Y adalah faktor-faktor yang mempengaruhi dan sumbu X menggambarkan waktu atau Tahun.

## 2. METODE

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan metode analisis trend untuk mengevaluasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan beban listrik di kota Manokwari. Dalam penelitian ini peneliti mengambil data sekunder atau data yang telah tersedia, data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Manokwari, PT. PLN (Persero) UP3 Kabupaten Manokwari, serta studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini. Metode pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dengan cara mengajukan surat resmi pengambilan data dari fakultas peneliti kepada instansi terkait dan membaca studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini.

Adapun jalannya penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Selain itu digunakan juga R-square atau  $R^2$  bertujuan untuk menemukan seberapa besar model yang dihasilkan bisa menjelaskan pola dari suatu data. Semakin tinggi hasil nilai  $R^2$  maka semakin baik model yang dihasilkan. Berikut merupakan rumus dalam mencari R-square: [1][2][9]

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

Keterangan :

$y_i$  : Observasi respond ke – i

$\bar{y}$  : Rata-rata

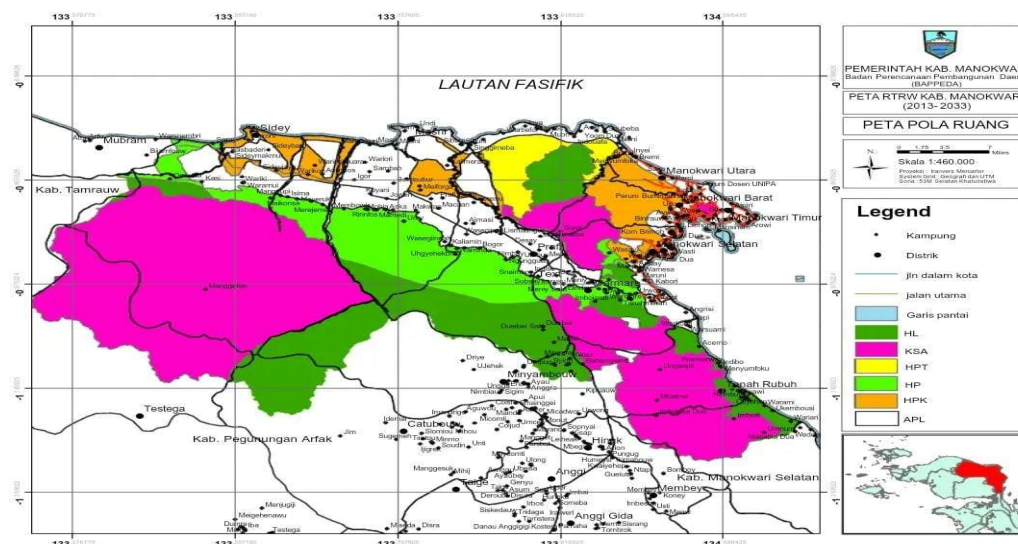
$\hat{y}_i$  : Ramalan respon ke-i

R-square ini merupakan model yang paling sering digunakan. Model ini akan memberikan bobot sangat tinggi untuk kesalahan absolut besar. Oleh karena itu, nilai  $R^2$  yang tinggi tidak dapat diperoleh dari matriks berjumlah sel besar dengan kesalahan kecil, tetapi sangat jelek pada nilai sel yang kecil. Pada model  $R^2$  ini nilai koefisien determinasi yaitu antara 0 dan 1. Jika nilai mendekati 1, artinya korelasi variabel dari faktor-faktor yang di bahas mempengaruhi nilai pertumbuhan beban listrik di kota Manokwari. Namun sebaliknya jika nilai  $R^2$  semakin kecil maka korelasi variabel dari faktor-faktor yang di bahas tidak mempengaruhi pertumbuhan beban listrik di kota Manokwari. Sehingga jika model yang dihasilkan baik maka akan dapat dilanjutkan dengan perencanaan untuk penyediaan tenaga listrik di masa mendatang dengan model yang didapatkan [10][14].

## 2.1 Data Penelitian

Kota Manokwari adalah ibu kota Provinsi Papua Barat yang terletak di Kabupaten Manokwari yang terbentuk pada tanggal 10 September 1969 berdasarkan undang-undang nomor 12 tahun 1969. Secara geografis Manokwari berada di antara  $0^{\circ}15' - 30^{\circ}25'$  Lintang Selatan dan  $132^{\circ}35' - 134^{\circ}45'$  Bujur Timur. Hal ini membuat letak Manokwari berada di bawah atau selatan dari garis khatulistiwa [3].

Wilayah ini memiliki luas wilayah 125,46 km<sup>2</sup>. Dari data Kabupaten Manokwari Dalam Angka 2022, jumlah penduduk Manokwari pada tahun 2020 yang mencapai sekitar 192.663 jiwa [3]. menurut letak geografisnya, batas-batas Manokwari adalah sebagai berikut, sebelah Utara berbatasan dengan Samudera Pasifik, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Bintuni, sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Sorong dan Kabupaten Sorong Selatan, dan sebelah timur berbatasan dengan Teluk Wodama. Jika dilihat dari letak geografisnya maka secara umum diduga kota Manokwari merupakan ibu kota provinsi yang sibuk dan mobilitas pertukaran barang dan jasa yang sangat tinggi sehingga mungkin kebutuhan akan tenaga listrik sangat tinggi.



Gambar 2. Peta Kota Manokwari [3]

Karena itu penggunaan tenaga listrik diperkirakan akan selalu meningkat setiap tahunnya. Hal ini dikarenakan oleh semakin berkembangnya kebutuhan masyarakat yang harus dipenuhi. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kebutuhan tenaga listrik, seperti faktor ekonomi, kependudukan, kewilayahan, dan lain-lain. Tingkat kebutuhan tenaga listrik dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), pertumbuhan penduduk, pertumbuhan jumlah pelanggan, pertumbuhan beban listrik, faktor perencanaan pembangunan daerah dan jumlah industri [6][7]. Oleh karena itu data-data berdasarkan faktor-faktor dugaan tersebut yang digunakan dalam penelitian ini.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan energi listrik diperkirakan akan selalu meningkat setiap tahunnya. Hal ini dikarenakan oleh semakin berkembangnya kebutuhan masyarakat yang harus dipenuhi dalam hal kebutuhan pasokan tenaga listrik. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat kebutuhan tenaga listrik, seperti faktor ekonomi [7],

*Journal homepage: <https://ft.unipa.ac.id/jurnal/index.php/istech>.*

kependudukan, kewilayahan, dan lain-lain. Tingkat kebutuhan tenaga listrik di kota Manokwari dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini:

### 3.1. Pertumbuhan Pelanggan Listrik

Tabel 1. Data Jumlah Pelanggan Listrik Kabupaten Manokwari 2016-2022 [3]

No.	Tahun	Total Jumlah Pelanggan(KK)
1.	2016	67.758
2.	2017	73.236
3.	2018	79.348
4.	2019	87.291
5.	2020	94.154
6.	2021	100.878
7.	2022	106.932
<b>Total</b>		<b>609.597</b>

Pada tabel 1, Di atas diperlihatkan jumlah pelanggan listrik di kota Manokwari yang terus meningkat setiap tahunnya. Kenaikan jumlah penduduk ini juga diduga merupakan salah satu alasan kenaikan permintaan akan beban listrik. Kenaikan permintaan beban listrik di kota Manokwari yang tidak pasti atau tidak menentu setiap tahunnya mengakibatkan defisit listrik di kota Manokwari. Defisit ini secara umum bisa disebabkan karena faktor sumber energi alternatif, kepadatan penduduk, pertumbuhan penduduk, data historis, faktor geografi, pemakaian lahan, perencanaan kota, perencanaan industri dan pembangunan perumahan masyarakat.

Selain itu, pertumbuhan beban juga dipengaruhi oleh faktor ekonomi yaitu, produk domestik bruto, pengeluaran konsumsi rumah tangga, produk domestik bruto dari industri manufaktur, dan nilai tambah industri berat [7].

### 3.2. Jumlah Penduduk

Tabel 2. Data Jumlah Penduduk Kabupaten Manokwari 2016-2022 [3]

No	Tahun	Total Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2016	162.578
2	2017	166.781
3	2018	170.897
4	2019	175.178
5	2020	192.663
6	2021	194.905
7	2022	197.097
<b>Total</b>		<b>1.260.099</b>

Faktor pertumbuhan penduduk memiliki pengaruh besar terhadap kebutuhan tenaga listrik selain faktor ekonomi. Sesuai dengan prinsip demografi, pertumbuhan penduduk akan terus meningkat setiap tahunnya. Pada tabel 2, diperlihatkan jumlah penduduk di kota Manokwari berdasarkan data dari BPS Kabupaten Manokwari dalam kurung waktu 7 tahun terakhir (2016-2022).

### 3.3. Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

PDRB pada Kota Manokwari meningkat setiap tahunnya, Peningkatan pertumbuhan kota manokwari sebagai pusat perdagangan, industri dan pusat perekonomian juga dapat terlihat dari tingginya nilai Produk Domestik Regional Bruto (PRDB), pertumbuhan penduduk yang tinggi dan banyaknya pembangunan daerah ini. Dapat terlihat pada tabel 3[4].

PDRB kota manokwari pada tahun 2016-2019 terus meningkat. Kemudian turun Tingkat kesejahteraan masyarakat secara umum bisa ditunjukkan oleh meningkatnya tingkat pendapatan perkapita suatu wilayah. Semakin tinggi tingkat perolehan pendapatan PDRB perkapita semakin tinggi pula tingkat kesejahteraannya. Dengan tingginya PDRB suatu daerah seperti yang telah di jelaskan di atas maka kita dapat melihat tingkat kesejahteraan masyarakat kota ini yang cukup tinggi.

PDRB tersebut dipengaruhi oleh beberapa sektor usaha yang terus meningkat yaitu pertanian, pertambangan dan penggalian, industri pengolahan, listrik, gas, air bersih, bangunan, perdagangan hotel dan \_\_\_\_\_ restoran, pengangkutan dan telekomunikasi, keuangan, persewaan dan jasa, serta jasa-jasa. \_\_\_\_\_

Tabel 3. Data Kenaikan Jumlah PDRB Kota Manokwari Berdasarkan Harga Konstant 2010 Menurut Lapangan Usaha di Kabupaten Manokwari [4]

No	Tahun	Total PDRB (Rp.)
1	2016	5.844.723,5
2	2017	6.256.363,0
3	2018	6.579.066,6
4	2019	6.928.072,2
5	2020	6.591.506,4
6	2021	6.624.674,0
7	2022	6.761.037,1
<b>Total</b>		<b>39.006.376,2</b>

### 3.4. Daya Yang Dibangkitkan

Kebutuhan akan listrik terus meningkat seiring dengan berjalannya waktu, peningkatan jumlah pelanggan listrik di kalangan rumah tangga maupun industri, jumlah penduduk yang terus meningkat, pertumbuhan PDRB dan faktor-faktor lain diluar faktor yang telah diukur yang mengakibatkan daya listrik yang terus meningkat setiap tahunnya.

Sehingga pihak penyedia tenaga listrik dituntut untuk mengetahui perubahan ini dalam rangka memenuhi kebutuhan yang terjadi.

Tabel 4. Data Jumlah Daya Listrik Yang Dibangkitkan [8]

No	Tahun	Daya Yang Dibangkitkan (kW)
1	2016	16.802
2	2017	17.653
3	2018	18.900
4	2019	19.792
5	2020	21.483
6	2021	23.159
7	2022	25.174
<b>Total</b>		<b>142.963</b>

### 3.5. Model Analisis Trend Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kenaikan Beban Listrik

#### 3.5.1 Model Trend Pertumbuhan Pelanggan Listrik

Trend pertumbuhan pelanggan listrik seperti terlihat pada gambar 3, menjelaskan bahwa kenaikan jumlah penduduk kota Manokwari dari tahun ke tahun terus meningkat dengan persamaan nilai  $y = 6.7004x - 13441$  dan nilai  $R^2 = 0.9982$ , sehingga hal ini pula yang harus menjadi pertimbangan dalam perencanaan sistem kelistrikan di kota Manokwari dalam memproyeksikan pertumbuhan beban kota Manokwari. Cara proyeksi model trend ini menggunakan Microsoft excel untuk pengujian.

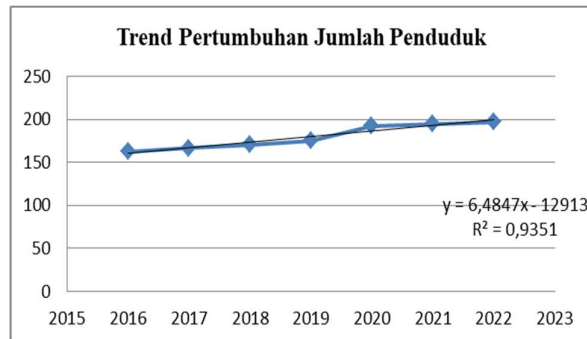


Gambar 3. Model Trend Pertumbuhan Pelanggan Listrik

#### 3.5.2 Model Trend Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Seperti terlihat pada gambar 4, menjelaskan tentang kenaikan jumlah penduduk kota Manokwari dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, dengan persamaan nilai  $y = 6.4847x - 12913$  dan nilai  $R^2 = 0.9351$ , sehingga hal ini pula yang mengakibatkan pengaruh terhadap kenaikan pertumbuhan beban listrik

di kota Manokwari. Cara proyeksi model trend ini menggunakan Microsoft excel untuk pengujian.

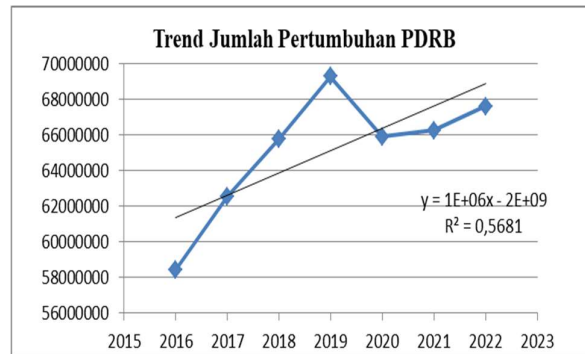


Gambar 4. Model Trend Pertumbuhan Jumlah Penduduk

### 3.5.3 Model Trend Pertumbuhan PDRB

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan salah satu indikator yang biasa digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi suatu wilayah/daerah. Karena keberhasilan suatu pembangunan sangat tergantung pada kemampuan daerah tersebut dalam memanfaatkan sumber daya yang ada, sehingga dapat meningkatkan pendapatan daerah maka dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi.

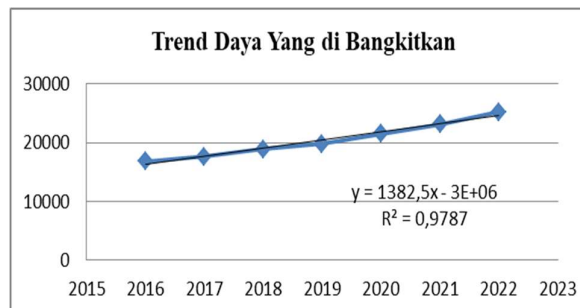
Perekonomian yang ideal adalah suatu perekonomian yang terus menerus tumbuh. Trend kenaikan PDRB seperti terlihat pada gambar 5, menjelaskan bahwa kenaikan PDRB kota Manokwari seperti di jelaskan dari tahun ke tahun terus meningkat dengan persamaan nilai  $y = 1E+06x - 2E+09$  nilai  $R^2 = 0.5681$ . Cara proyeksi model trend ini menggunakan Microsoft excel untuk pengujian.



Gambar 5. Model Trend Jumlah Pertumbuhan PDRB

### 3.5.4 Model Trend Daya Yang Dibangkitkan

Trend pertumbuhan daya yang dibangkitkan seperti terlihat pada gambar 6, menjelaskan bahwa produksi daya listrik yang dibangkitkan oleh pembangkit listrik di kota Manokwari dari tahun 2016 sampai dengan 2022 terus meningkat dengan persamaan nilai  $y = 1382,5x - 3E+06$  dan nilai  $R^2 = 0.9787$  hal ini dikarenakan pertumbuhan jumlah penduduk, jumlah pelanggan listrik, jumlah pertumbuhan PDRB yang terus meningkat setiap tahunnya, hal inilah yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan sistem ketenagalistrikan kota Manokwari. Cara proyeksi model trend ini menggunakan Microsoft excel untuk pengujian.



Gambar 6 Model Trend Daya Yang Dibangkitkan

### 3.6. Analisis Trend Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Beban Listrik di Kota Manokwari

#### 3.6.1 Analisis Trend Pertumbuhan Pelanggan Listrik

Dari model analisis trend pertumbuhan pelanggan listrik pada gambar 3, menjelaskan bahwa trend pertumbuhan pelanggan listrik dengan model  $y = 6.7004x - 13441$  dan nilai  $R^2 = 0.9982$  yang artinya bahwa faktor pertumbuhan pelanggan listrik terus meningkat setiap tahunnya sebesar 99% dan 1% nya dipengaruhi oleh faktor lain. Jika di lihat dari nilai presentasinya maka, dapat dikatakan bahwa variabel pertumbuhan pelanggan listrik meningkat setiap tahunnya sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk peramalan jangka panjang.

#### 3.6.2 Analisis Trend Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Dari model analisis trend pada gambar 4, pertumbuhan jumlah penduduk menjelaskan bahwa trend pertumbuhan jumlah penduduk adalah  $y = 6.4847x - 12913$  dan nilai  $R^2 = 0.9351$  yang artinya bahwa faktor pertumbuhan jumlah penduduk mempengaruhi sebesar 93% dan 7% lainnya di pengaruhi oleh faktor lain. Jika di lihat dari nilai presentasinya maka, dapat di katakan bahwa variabel pertumbuhan jumlah penduduk meningkat setiap tahunnya sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk peramalan jangka panjang.

#### 3.6.3 Analisis Trend Pertumbuhan PDRB

Dari model analisis trend pada gambar 5, trend pertumbuhan PDRB menjelaskan bahwa trend pertumbuhan PDRB adalah  $y = 1E+06x - 2E+09$  nilai  $R^2 = 0.5681$  yang artinya bahwa faktor pertumbuhan PDRB mempengaruhi sebesar 56% dilihat dari data pertumbuhan PDRB pada tahun 2019 nilai PDRB meningkat sebesar 6.928,072,2 dan nilai PDRB menurun pada tahun 2020 sebesar 6.591,506,4 hal ini di sebabkan oleh efek COVID-19 angka laju pertumbuhan PDRB mengalami penurunan. Kemudian pada tahun 2021 kembali meningkat sebesar 6,624,674,0 dan terus meningkat hingga tahun 2022 sebesar 6,761,037,1. Untuk tahun-tahun ke depannya PDRB akan terus meningkat setiap tahunnya sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk peramalan jangka panjang.

#### 3.6.4 Analisis Trend Daya yang Dibangkitkan

Dari model analisis trend pada gambar 6, trend daya yang di bangkitkan menjelaskan bahwa trend daya yang di bangkitkan adalah  $y = 1382.5x - 3E+06$  dan nilai  $R^2 = 0.9787$  yang artinya bahwa daya yang di bangkitkan meningkat sebesar 97% hal ini di sebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk dan faktor jumlah pelanggan listrik yang semakin meningkat setiap tahunnya. Jika semakin banyak pelanggan listrik meningkat maka pemakaian akan energi listrik semakin bertambah. Hal ini perlu di perhatikan oleh pihak penyedia energi listrik agar pemakaian akan listrik di kota ini semakin merata.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa,

1. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan beban listrik di kota Manokwari ialah pertumbuhan penduduk, pertumbuhan jumlah pelanggan listrik, jumlah industri, dan juga faktor pertumbuhan PDRB.
2. Model setiap faktor yang mempengaruhi kenaikan permintaan beban terus meningkat dan linear terkecuali faktor PDRB dikarenakan COVID-19 pada tahun 2019-2020 sehingga PDRB menurun. Trend pertumbuhan pelanggan listrik dengan model  $y = 6.7004x - 13441$ , trend pertumbuhan jumlah penduduk adalah  $y = 6.4847x - 12913$ , trend pertumbuhan PDRB adalah  $y = 1E+06x - 2E+09$  dan trend daya yang dibangkitkan adalah  $y = 1382.5x - 3E+06$ .
3. Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan beban listrik dapat dilihat dari nilai  $R^2$  yang di dapat dari model setiap faktor yang harus bernial 0-1 yang artinya dapat mempengaruhi kenaikan presentase permintaan beban. Faktor pertumbuhan pelanggan dengan nilai  $R^2 = 0.9982$  atau 99%, pertumbuhan penduduk dengan  $R^2 = 0.9351$  atau 93%, PDRB dengan nilai  $R^2 = 0.5681$  atau 56% dan Faktor daya yang dibangkitkan dengan nilai  $R^2 = 0.9787$  atau 97%.

#### REFERENSI

- [1] Azia. 2022. Metode Setengah Rata-Rata: Contoh Soal dan Pembahasan. Ilmu Statistika. Diakses dari <https://ilmustatistika.com/metode-setengah-rata-rata-contoh-soal-dan-pembahasan/>.
- [2] Azia. 2022. Metode Tangan Bebas: Contoh Soal dan Pembahasan. Ilmu Statistika. Diakses dari <https://ilmustatistika.com/metode-tangan-bebas-contoh-soal-dan-pembahasan/>.
- [3] Badan Pusat Statistik Kabupaten Manokwari. 2023. Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Manokwari Menurut Lapangan Usaha 2016-2022. Diakses dari [https://dosen.yai.ac.id/v5/dokumen/materi/030013/103\\_20211228095209\\_Pertemuan%2013\\_Korelasi%20dan%20Regresi%20Sederhana](https://dosen.yai.ac.id/v5/dokumen/materi/030013/103_20211228095209_Pertemuan%2013_Korelasi%20dan%20Regresi%20Sederhana).
- [4] Badan Pusat Statistik Kabupaten Manokwari. 2023. Kabupaten Manokwari Dalam Angka 2023. Diakses dari <https://manokwarikab.bps.go.id/>.
- [5] Daman Susanto. Bab 11 Karakteristik Beban Tenaga Listrik diakses dari Muhammad Najib, [https://www.academia.edu/35155871/BAB\\_11\\_KARAKTERISTIK\\_BEBAN\\_TENAGA\\_LISTRIK](https://www.academia.edu/35155871/BAB_11_KARAKTERISTIK_BEBAN_TENAGA_LISTRIK).
- [6] Lesnussa, Henny A. B; Firmansyah Eka. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan beban listrik di kota Jayapura: Survey. 2014. Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2014: Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional Berkelanjutan Berbasis Riset, Yogyakarta, 22 November 2014 : Bidang Teknik Elektro, page 27-32. Diakses dari <https://lib.atmajaya.ac.id/>.
- [7] N. P. S. Utama, "Prakiraan Kebutuhan Tenaga Listrik Propinsi Bali Sampai Tahun 2018 dengan Metode Regresi Berganda Deret Waktu," *Teknologi ELEktro*, vol. 6, p. 21, 2007.
- [8] PT. PLN (Persero) UP3 Manokwari. 2023. Data yang dibangkitkan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel. Sanggeng, Manokwari.
- [9] SlideServer. 2014. Peramalan Dengan Trend. Diakses dari <https://www.slideserve.com/aliza/peramalan-dengan-trend>.
- [10] Solaiman Abdel, dkk. 2010. Electrical Load Forecasting: Modeling and Model Construction. Elsevier Inc.
- [11] Suprianto. 17 Oktober 2015. Sistem Distribusi Tenaga Listrik. Diakses dari <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/sistem-distribusi-tenaga-listrik/>.
- [12] T. Gonen, "Electrical Power Distribution System Enginnering," pp. 1-6, 1986.
- [13] Wikipedia ensiklopedia bebas. Distribusi tenaga listrik. 2016 diakses dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Distribusi\\_tenaga\\_listrik](https://id.wikipedia.org/wiki/Distribusi_tenaga_listrik).
- [14] Yulia Septian. 2017. Metode moving average dan Analisis Trend Linier diakses dari <https://yuliasseptianiblog.wordpress.com/2017/07/24/metode-moving-average-dan-analisis-trend-linier/>.