

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terkait

Berikut ini merupakan penelitian terkait yang terkait dengan penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Penelitian Terkait

| Nama penelitian/Judul | Tahun | Hasil penelitian |
|---|-------|--|
| Tritiya A.R. Arung padang, Febry A. Hontong, Liberty Tarigan“Analisis Kebutuhan Energi Listrik Dengan Jaringan Syaraf Tiruan” | 2020 | Terdapat dua estimasi yaitu, estimasi metode peramalan tradisional dan estimasi dengan jaringan syaraf tiruan. Hasil terhadap estimasi jaringan syaraf tiruan adalah mengikuti kecenderungan terhadap data historis dan estimasi metode peramalan tradisional juga merupakan sebagai pembanding yang cenderung linear. pada kasus estimasi kebutuhan energi listrik ini, jaringan syaraf tiruan memiliki hasil estimasi yang mirip dengan pola data historis yang ada. kenaikan penyediaan kapasitas energi listrik berdasarkan analisis gap yang terpasang secara normal dan tidak ada masalah terhadap penyediaan energi listrik. berdasarkan analisis gap terhadap kenaikan penyediaan kapasitas energi listrik terpasang, secara normal, tidak ada masalah berarti dalam hal penyediaan energi listrik |
| Yusro Hakimah. “Analisi Kebutuhan Eenergi Listrik Dan Prediksi Penambahan Pembangkit Listrik Di Sumatra Selatan.” | 2019 | Penelitan ini membahas kebutuhan energi yang paling besar. Berdasar data pada tahun 2025 kebutuhan energi terbesar ada pada sektor rumah tangga 6.092,49 GWh dan sektor terkecil ada pada Gedung kantor pemerintah sebesar 143,41 GWh. Pada penelitian ini juga terdapat pembahasan kebutuhan energi pada sektor lain seperti sektor industri, sektor sosial, |

| Nama penelitian/Judul | Tahun | Hasil penelitian |
|---|-------------|---|
| | | <p>sektor penerangan jalan umum. Berdasarkan penelitian mendapatkan hasil peramalan kapasitas pembangkit listrik yang dibutuhkan sampai tahun 2025 berkapasitas 3.681,54 MW.</p> |
| <p>R Septyawan. “Analisis Peramalan Kebutuhan Energi Listrik PLN Area Batam Menggunakan Metode Regresi Linear.”</p> | <p>2018</p> | <p>Pada penelitian ini membahas mengenai prediksi kenaikan pelanggan listrik pada beban industri dengan jumlah 104 pelanggan dan mengalami pertumbuhan sebesar 4,33%/tahun dan pada non industri sebesar 4,11% dengan jumlah 81.632 pelanggan.</p> |
| <p>M. Arif Wicaksono, Dian Yayan Sukma. “Analisa Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Tahun 2017-2027 dengan Metode Regresi Linear.”</p> | <p>2017</p> | <p>Hasil penelitian ini menggunakan metode regresi linear yang dapat memperkirakan kebutuhan dengan memastikan variabel bebas tidak mempengaruhi variabel tidak bebas. Pada penelitian ini membahas perkiraan terhadap peningkatan konsumsi listrik pada tahun 2017-2027 sebesar 13,97%/tahun untuk segmen jasa aeronautika, 6,86%/tahun untuk segmen non-aeronautika dan 11,92%/tahun untuk segmen jasa kargo.</p> |
| <p>Ahmad Wahid, Ir. Junaidi, MS, Dr. Ir. H. M. Iqbal Arsyad, MT. “Analisi Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Penghemat Energi Listrik Di Pakultas Teknik Universitas Tanjung Pura.”</p> | <p>2014</p> | <p>Pada penelitian ini membahas kebutuhan energi listrik bagi masyarakat untuk mendukung aktivitas. Dalam penelitian ini membahas kebutuhan listrik akan meningkat dan berkembang dengan berkembangnya teknologi. Pada penelitian ini dilakukan analisis pada universitas tanjungpura dengan konsumsi energi listrik pada daya terpasang sebesar 3.086.000 VA.</p> |

2.2 Perediksi

Terdapat beberapa pengertian mengenai prediksi, berikut adalah tanggapan mengenai prediksi.

- a. (Heizer dan Render, 2009), mengatakan prediksi atau *forecasting* ada;aj tahapan untuk memperikarakan kejadian yang akan terjadi pada masa yang akan datang
- b. (Hamidie, 2009), prediksi adalah perkiraan yang terbagi menjadi 3 kategori yaitu jangka pendek, menengah, dan panjang.
- c. (Sugiarto dan Harijono, 2000 : 6), kategori prediksi jangka pendek dapat dikenal dengan waktu, hari, hingga bulan, prediksi jangka menengah mencakup masa tiga bulan hingga dua tahun, dan prediksi jangka panjang adalah suatu perencanaan dua tahun atau lebih.

Menurut (Arifah, 2016) prediksi harus dilakukan untuk mencegah hal yang tidak diinginkan dan mengatur tindakan yang harus dilakukan. Melakukan prediksi dimasa depan dapat memperkecil peluang terjadinya kesalahan, dan prediksi yang baik akan memberikan manfaat dan informasi dalam menyiapkan sistem kendali produksi serta jaringan pendistribusian.

2.2.1 Jenis – Jenis Metode Prediksi

Dalam melakukan prediksi diperlukan metode yang sesuai dengan informasi data yang ada dan tujuan yang ingin dicapai. Perkembangan metode prediksi saat ini bermula dari metode sederhana yang tercipta dari sekumpulan karakteristik dengan data tertentu. Adapun beberapa metode tersebut:

1. Metode Deret Waktu (Time Series)

Analisis pada metode ini untuk mencari hubungan antar variabel bebas dan variabel terikat yang terhubung dengan waktu, pada metode ini data yang di gunakan adalah data masa yang telah lampau untuk dilakukan prediksi (Arifah, 2016). Tujuan metode ini adalah untuk mengetahui pola data yang digunakan untuk eksprolasi ke masa depan dan dibutuhkan untuk melakukan metode prediksi yang sesuai. Metode deret waktu memiliki 3 jenis yaitu:

- a. Metode Smoothing, dalam prediksi perencanaan ataupun ketersediaan barang dalam jangka pendek biasanya menggunakan metode ini, tujuannya untuk menghindari tidak teraturnya kebutuhan yang dipengaruhi musiman, contohnya adalah metode *exponential smoothing*.
- b. Metode Box Jenkins, pada metode ini digunakan model matematis untuk melakukan prediksi yang biasa digunakan dalam prediksi jangka

pendek. Contohnya adalah AR (*Auto Regressive*), MA (*Moving Average*), lalu dikembangkan menjadi ARMA (*Auto Regressive Moving Average*), ARIMA (*Auto Regressive Integrated Moving Average*), ARIMAX (*Auto Regressive Moving Average with Exogeneous variabels*), ARIMAX (*Auto Regressive Integrated Moving Average with Exogeneous variabels*).

- c. Metode Proyeksi Trend dengan Regresi, pada metode ini menggunakan persamaan matematis yang memiliki garis trend. Metode ini dapat digunakan prediksi jangka pendek ataupun jangka panjang.

2. Metode Kausal (Sebab – Akibat)

Faktor dan variabel yang banyak akan digabungkan pada metode ini dan akan mempengaruhi kuantitas yang diramalkan (Arifah, 2016). Pada metode ini mencari korelasi variabel yang memiliki sebab – akibat namun tidak berdasarkan pada faktor waktu. Metode ini terbagi menjadi beberapa bagian:

- a. Metode Regresi dan Korelasi, pada metode ini dilakukan analisa dengan cara statis yang menggunakan persamaan metode *least square*. Metode ini dapat digunakan untuk jangka pendek ataupun jangka panjang. Contoh metode ini adalah regresi linier, metode regresi linier berganda dan regresi nonlinier.
- b. Model Input Output, tren ekonomi jangka panjang biasanya di ilustrasikan menggunakan tren ini. Senagao contoh adalah model statistik yang berdasarkan pembelajaran.
- c. Model Ekonometrik, digunakan untuk melakukan estimasi hubungan terhadap faktor yang mempengaruhi energi. Pada metode ini menggunakan teori statistik dan ekonomi dalam proses prediksi energi listrik.

3. Program yang Bisa Digunakan untuk Prediksi

Untuk melakukan prediksi tidak harus menggunakan metode yang dirancang dalam membuat prediksi. Pembacaan pola dalam proses pembelajaran dapat dilakukan dengan program yang canggih di karenakan ini memiliki kemampuan dalam membaca pola dalam proses pembelajaran. Program yang biasanya diguakan dalam proses prediksi adalah :

- a. Logika Fuzzy, metodi menggunakan logika boolean untuk pendekatan generalisasi. Dibawah logika fuzzy menggunakan input boolean “0” dan “1” dan sudah diasosiasikan dalam rentang kualitatif tertentu. Dalam hal ini logika fuzzy dapat membolehkan beberapa output menjadi satu output kesimpulan.

- b. Jaringan Syaraf Tiruan (Neural Network), penggunaan *Artificial Neural Network* (ANN) sudah di gunakan pada tahun 1990 untuk prediksi energi. Dapat disimpulkan *neural network* adalah rangkaian nonlinier yang bisa memproses pencocokan kurva. Fungsi nonlinier dan linier dari masukannya merupakan hasil output masukan tersebut.

2.2.2 Sistem Transmisi

Dalam proses menyalurkan energi listrik dari pembangkit dilakukan dengan kawat-kawat transmisi yang akan disampaikan pada gardu induk (GI). Pada umumnya tegangan yang dibangkitkan oleh generator membutuhkan proses *step-up* atau yang dikenal dengan penaikan tegangan, hal ini dibutuhkan karena tegangan yang dibangkitkan relatif rendah sehingga harus dilakukan penaikan tegangan menggunakan transformator daya ke 30 KV - 500 KV.

Peningkatan tegangan ini dilakukan untuk memberikan daya hantar yang besar sehingga dapat mengantisipasi rugi-rugi daya yang terjadi *drop voltage* pada saluran penghantar. Sebelum memasuki jaringan distribusi akan dilakukan *step down* pada dua tahapan. Yang pertama dilakukan pada GI dari 500 KV ke 150 KV, atau dari 150 KV ke 70 KV. Berikutnya pada GI distribusi 150 KV ke 20 KV atau dari 70 KV ke 20 KV.

2.2.3 Sifat Prediksi

Dalam melakukan prediksi perlu memperhatikan beberapa sifat seperti :

1. Prediksi pasti mengandung kesalahan, dalam melakukan prediksi pasti terdapat ketidakpastian. Dalam hal ini prediksi hanya dapat mengurangi dan tidak dapat menghilangkan ketidakpastian.
2. Prediksi dapat memberikan informasi terhadap ukuran kesalahan, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa peramalan pasti terdapat kesalahan maka penting untuk menginformasikan besaran kesalahan yang terjadi.
3. Prediksi yang lebih akurat adalah jangka pendek, dikarenakan peramalan ini terdapat faktor yang relatif masih konstan, sedangkan jangka panjang lebih memiliki kemungkinan perubahan faktor yang lebih besar dan mempengaruhi peramalan.

2.2.4 Langkah - Langkah Prediksi

Dalam penyusunan struktur yang baik akan menghasilkan prediksi yang baik, adapun langkah dalam menyusun prediksi yaitu:

1. Mengetahui tujuan dari Prediksi

2. Menentukan item yang akan dilakukan Prediksi
3. Menentukan horison waktu dari peramalan (jangka pendek, menengah, atau panjang)
4. Memilih model-model Prediksi
5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan Prediksi
6. Memvalidasi model Prediksi
7. Membuat Prediksi
8. Mengimplementasikan hasil-hasil peramalan
9. Memantau keandalan hasil Prediksi

2.2.5 Kegunaan dan Peran Prediksi

Jika peramalan yang didapatkan kurang akurat maka hasil yang di dapatkan akan kurang memuaskan. Kegunaan dari prediksi adalah untuk mengambil keputusan, dalam menentukan keputusan berlandaskan pada pertimbangan dan pemikiran yang ada. Faktor data dan metode yang ada sangat menentukan hasil peramalan yang baik.

2.2.6 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Prediksi Kebutuhan Energi

Terdapat beberapa hal yang bisa mempengaruhi prediksi kebutuhan energi, antara lain :

- a. Pertumbuhan Ekonomi (pendapatan konsumen)

Pertumbuhan ekonomi merupakan hubungan positif terhadap energi listrik, dengan adanya pertumbuhan ekonomi, masyarakat sebagai konsumen cenderung menambah barang yang dapat mendukung aktivitas kebutuhan sehari-hari. Barang yang di beli akan membutuhkan energi listrik, sehingga konsumsi energi listrik pada masyarakat akan mengalami peningkatan.

- b. Kepadatan Penduduk

Perkembangan penduduk dapat meningkatkan kebutuhan energi listrik, hal ini di sebabkan karena pertumbuhan penduduk akan menambah populasi penduduk dalam suatu wilayah, dengan meningkatnya hal ini setiap daerah akan mengalami permintaan peningkatan kebutuhan energi listrik.

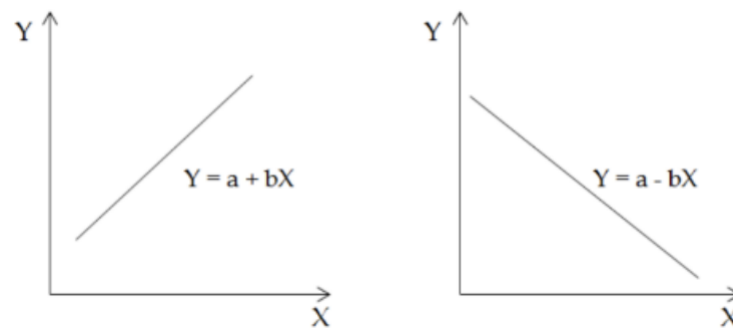
2.3 Metode Regresi

Peramalan di kenal cukup sulit namun hal ini merupakan hal yang penting. Pada metode ini menggunakan cara persamaan garis lurus dan biasanya

digunakan dalam perhitungan sebuah perkiraan (Kastanja & Tupalessy, 2017) dan hal ini menggunakan 2 atau lebih hubungan setiap variabel.

Metode ini juga dikenal sebagai model matematik dikarenakan pada metode ini menggunakan data masa lampau dalam proses analisa suatu variabel terhadap variabel lainnya (Handoyo, 2016). Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui estimasi nilai variabel terikat dan rata-rata yang didasarkan pada variabel bebas, hipotesis karakteristik depedensi, dan peramalan 8 nilai variabel bebas yang berdasarkan dengan variabel bebas di luar sampel (Arifin, 2017).

Menurut (Darma, 2021), metode ini diperlukan unuk mengetahui pengaruh variabel terhadap variabel lainnya.dalam proses aplikasinya akan membentuk sumbu X dan sumbu Y yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik Regresi Linier

Penggunaan metode ini akan menghasilkan garis lurus dan metode ini dapat digunakan anlisis antara hubungan dua variabel (Darma, 2021) :

- a. Variabel independen (bebas) mempengaruhi variabel lain dan disimbolkan dengan sumbu X.
- b. Variabel dependen (terikat) akan dipengaruhi dari variabel lain dan disimbolkan dengan sumbu Y.

Metode regresi linier terbagi menjadi 2 yaitu metode regresi linier sederhana dan metode regresi linier berganda.

2.3.1 Regresi Linier Sederhana

Regresi Linear Sederhana biasanya digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel penyebab kepada variabel akibat. Variabel penyebab di simbolkan dengan X dan dikenal sebagai *predictor* sedangkan variable akibat di

simbolkan Y dikenal sebagai respon. *Simple Linear Regression* adalah metode statistik yang dipakai saat memprediksi kuantitas ataupun kualitas. Berikut adalah model persamaan regresi linear:

$$y = a + bx \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

y = variabel akibat (Dependent)

x = variabel penyebab (Independent)

a = konstanta

b = besaran Response yang ditimbulkan oleh predictor

Untuk Menentukan Nilai Konstanta (a) dan Koefisien Regresi (b)

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

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana: n = Jumlah data.

Koefisien korelasi (x) dan Koefisien Determinasi (x^2)

- Koefisien

Korelasi Koefisien digunakan untuk proses antara variabel X dan Y sehingga dapat mengetahui pengaruh antara variabel ini. Menurut (Mangera 2018) korelasi adalah data hasil pengamatan antara dua variabel atau lebih. Variabel akan dikatakan berkorelasi jika terjadi perubahan searah atau tidak. Terdapat 3 jenis hubungan antara variabel yaitu;

- a. Korelasi Positif, terjadi jika ada peningkatan terhadap variabel dan diikuti oleh peningkatan variabel lainnya sehingga terjadi perubahan variabel dengan arah yang sama.
- b. Korelasi Negatif, terjadi jika ada peningkatan satu variabel namun variabel lainnya akan menurun, sehingga perubahan ini berlawanan pada setiap variabel.
- c. Korelasi Nihil, terjadi jika variabel mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak teratur sehingga terjadi arah acak.

- Koefisien Determinasi

Koefisien ini memiliki tujuan bagaimana menentukan hubungan antara variabel dependent dan variabel independent (Ghozali, 2016) yang dikenal dengan koefisien determinasi (x^2). Berikut adalah klasifikasi koefisien determinasi :

- 0: Tidak ada korelasi

- >0 s.d. 0,49 : korelasi lemah
- 0,50 : korelasi moderat
- 0,51 s.d. 0,99 : Korelasi kuat
- 1,00 : Korelasi sempurna

2.4 Prediksi Kebutuhan Energi Listrik dengan SPSS

Statistical Package and Service Solutions (SPSS) adalah sebuah software pengolah data statistik, secara umum cara kerja software ini seperti kalkulator yang bisa mengolah data saat diberikan input data. Data yang sudah dimasukan akan diproses dan keluar data yang telah di olah (Priyastama, 2020).

Menurut Christianus (2010), SPSS adalah *software* yang dapat melakukan perhitungan statistik dan mempunyai kelebihan seperti perhitungan yan cepat dan tepat. Cara menggunakan SPSS sangan sederhana dan mudah dimengerti. Proses penggunaan SPSS hanya perlu melakukan pengisian data yang akan di analisa berdasarkan metode yang ingin di gunakan. Metode yang sering digunakan adalah statistik deskriptif, distribusi frekuensi, eksplorasi, ANOVA, korelasi dan non-parametric test (Pasaribu et al., 2020). SPSS juga dapat melakukan indentifikasi kelompok melalui analisa faktor, cluster, diskriminan dan perhitungan prediksi numerik melalui metode regresi linier.

Secara umum perangkat lunak SPSS, terdiri dari beberapa komponen diantaranya (Priyastama, 2020):

- a. Data collection: mengumpulkan data untuk diolah b.
- b. Data preparation: mempersiapkan data untuk diolah tingkat lanjut
- c. Data analysis dan data mining: menyediakan perhitungan statistik untuk mengolah data
- d. Data deployment: mendistribusikan hasil olahan data