

UNIVERSITAS GUNADARMA PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI



PROPOSAL DESERTASI

TEMA

**Optimalisasi Data Listrik Pada Smart Meter Untuk Peramalan
Pertumbuhan Beban Listrik Di Indonesia Menggunakan Id3
(Iterative Dichotomiser 3) Dan Regresi Linier**

PEMBIMBING :

Prof. Dr. Sarifuddin Madenda

MAHASISWA :

INDRIANTO(99220704)

**DEPOK
November 2021**

ABSTRAK

Perkembangan penduduk yang demikian pesat menyebabkan kebutuhan energi yang demikian tinggi dikalangan masyarakat. Terutama enegilistrik diindonesia. Penggunaan energi listrik harus di support oleh teknologi yang baik dalam penyedian sampai dengan distribusi listrik. Pembuatan management energi bedasarkan data yang masuk dari pelanggan sangat dibutuhkan. Karena dengan pencatatan energi dapat dihemat pembiayaan dalam penggunaan energinya. Data yang tercatat juga dapat digunakan untuk peramalan beban listrik yang ada.

Penggunaan metode ID3 dalam penelitian ini untuk mengklasifikasi data pelanggan yang masuk kedalam server. Lalu hasil yang di dapat diolah dengan menggunakan Regresi Linier untuk melakukan peramalan terhadap penggunaan energi listrik yang ada..

Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah diharapkan ditemukannya suatu Pengembangan metode ydang dapat diimplementasikan dalam dunia kelistrikan

Kata kunci: Management Energi, ID3, Regresi linier

DAFTAR ISI

ABSTRAK	1
DAFTAR ISI	2
BAB I	3
PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Peneltian	4
1.4.Kontribusi penelitian	5
BAB II	6
TELAAH PUSTAKA	6
2.1 Karakteristik Beban	6
2.2 Menghitung tingkat pertumbuhan dan rata-rata pertumbuhan	6
2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi ramalan kebutuhan energi listrik	6
2.4.Tinjauan Pustaka	7
BAB III	11
METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1.Road Map Penelitian	11
3.2.Usulan Metode Penelitian	12
3.2.1.Metode ID3	13
3.2.2. Algoritma Regresi	14
3.3. Konsep Usulan Penelitian	19
3.3.1. Gap Penelitian	19
3.3.2.Konsep Penelitian Yang diusulkan	21
3.3.3. Keterbaruan Yang diusulkan	21
3.4. Jadwal usulan	22
3.5. Tempat Penelitian	22
DAFTAR PUSTAKA	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada saat ini pertumbuhan penduduk demikian meningkat, hal ini akan berpengaruh pada pertumbuhan listrik terutama di Indonesia (Putra et al., 2013). Demikian juga dengan pertumbuhan penduduk di dunia, diperkirakan di tahun 2050 pertumbuhan penduduk Afrika meningkat menjadi 40%, Asia 47,5% dan Eropa 73,4% (Bocquier, 2005). (Astuti et al., 2017). Bukan hanya pertumbuhan penduduk yang akan meningkatkan pertumbuhan listrik di Indonesia tapi pertumbuhan bisnis, perumahan, industri akan mempengaruhi juga (Dartanto, 2005). Menurut Permen ESDM No.4 Tahun 2020 menyatakan bahwa penyediaan energi terbarukan hukumnya sudah wajib di Indonesia. Hal ini dapat menyebabkan perubahan kebutuhan listrik juga. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat sangat membutuhkan listrik. Hal tersebut dapat dilihat dari semua peralatan yang ada di rumah tangga seperti kompor, tv, radio dan lainnya pasti membutuhkan listrik bahkan sampai pada motor dan mobil juga menggunakan listrik. Untuk itu diperlukan suatu penyediaan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Menurut Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2018-2027 menyatakan sampai dengan akhir tahun 2020 kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik di Indonesia mencapai 72.750,72 MW yang terdiri dari pembangkit PLN sebesar 43.186,53 MW dan Non PLN sebesar 29.564,19 MW. Dibandingkan dengan tahun 2019 sebesar 69.678,85 MW, maka kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik mengalami kenaikan sebesar 3.071,87 MW. Penyediaan tenaga listrik akhir tahun 2020 sebesar 271.802,48 GWh yang terdiri dari produksi tenaga listrik PLN sebesar 177.360,64 GWh dan pembelian sebesar 94.441,84 GWh. Penjualan tenaga listrik PLN tahun 2020 sebesar 243.582,75 GWh yang terdiri dari penjualan untuk sektor industri sebesar 72.239,85 GWh, sektor rumah tangga sebesar 112.155,85 GWh, sektor komersial atau usaha sebesar 42.819,32 GWh dan sektor publik atau umum sebesar 16.367,71 GWh. Jumlah pelanggan tahun 2020 sebanyak 79.000.033 pelanggan.

Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa kebutuhan listrik akan terus meningkat tiap tahunnya untuk itu dibutuhkan perencanaan yang baik untuk penyediaan energi listrik ini. Pemerintah telah menetapkan rencana untuk membangun pembangkit listrik yang dapat menghasilkan 35.000 MW di seluruh wilayah Indonesia. (Legino & Arianto, 2018). Dengan dibangunnya pembangkit listrik 35000 MW maka Indonesia diperkirakan akan kelebihan daya listrik. Hal ini akan menjadi masalah di Indonesia. Sehingga menjadi pertanyaan apakah

pembangunan 35.000 MW itu suatu yang tepat. Seharusnya dengan data yang ada pada PLN dapat diperkirakan kebutuhan dari penyediaan listrik pada masa yang akan datang. Jika pertumbuhan energi listrik yang rendah dapat menyebabkan hilangnya pangsa pasar listrik di Indonesia dan banyak masyarakat yang tidak terpenuhi akan kebutuhan listrik ini. Tapi bila kelebihan daya yang dihasilkan, dapat menyebabkan peralatan listrik yang terbengkalai dan akan sulit mencari pangsa pasar dari kelebihan energi listrik tersebut. Dengan demikian Indonesia bisa memiliki kelebihan investasi dan pendanaan sisa dari energi listrik ini.

Peramalan merupakan suatu yang dapat mengetahui masa depan dengan data dimasa lampau. Dengan peramalan diharapkan data yang dihasilkan lebih akurat dari data yang konvensional. Data yang digunakan diambil data dari PLN selama 5 tahun yaitu data tahun 2016- 2020. Dengan penggunaan pada Rumah Tangga, Industri, Penerangan jalan, Bisnis dan Sosial. Data yang ada dikelompokkan terlebih dahulu menggunakan metode k-means. Setelah itu data diklasifikasikan berdasarkan kabupaten yang ada di Indonesia. Dengan menggunakan ID3 data di klasifikasi dan di kluster. Data yang dihasilkan di olah kembali menggunakan regresi linier yang diperuntukan untuk peramalan data penggunaan daya listrik. Dari penelitian ini diharapkan dihasilkan suatu software yang dapat meramalkan penggunaan daya listrik dimasa yang akan datang sehingga dihasilkan data yang akurat dengan harapan dihasilkan suatu kebijakan dalam menentukan kebutuhan dalam pengembangan dan pembangunan pembangkit listrik.

Berdasarkan hal tersebut penulis mencoba melakukan penelitian dan mengambil judul disertasi **“Optimalisasi Data Listrik Pada Smart Meter Untuk Peramalan Pertumbuhan Beban Listrik Di Indonesia Menggunakan Id3 (Iterative Dichotomiser 3) Dan Regresi Linier.**

1.2. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimanakah data yang ada dikelompokkan menggunakan k-means setelah itu di klasifikasi menggunakan ID3 sehingga dapat menghasilkan daya listrik rendah, menengah dan tinggi ?
2. Bagaimanakah penggunaan dari ID3 dan regresi linier untuk menghasilkan data peramalan yang akurat untuk jangka pendek dan panjang ?
3. Bagaimana menghasilkan software yang dapat menghasilkan peramalan data yang akurat ?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk menghasilkan data yang memiliki data yang dikelompokkan menggunakan k-means, setelah itu di klasifikasi menggunakan ID3 sehingga dapat menghasilkan daya listrik rendah, menengah dan tinggi .

2. Mengembangkan penggunaan dari ID3 dan regresi linier untuk menghasilkan data peramalan yang akurat.
3. Untuk menghasilkan software yang dapat menghasilkan peramalan data yang akurat berdasarkan data pln selama 5 tahun yaitu data tahun 2016- 2020.

1.4.KONTRIBUSI PENELITIAN

1. Bidang Teknologi Informasi adalah menghasilkan aplikasi Peramalan data PLN (Software)
2. Dari Sisi Keilmuan adalah penelitian ini memberikan kontribusi metode dan algoritma.
3. Dari hasil yang usulkan diharapkan akan memberikan bisa terlihat hasil penggunaan energi, Kebijakan Energi, Pemilahan data terpakainya energi, kebijakan Pemakaian sumber energi, Tata letak sumber energi, Tidak asal dalam pembangunan sumber energi dan efesiensi penggunaan energi.

BAB II

TELAAH PUSTAKA

2.1 KARAKTERISTIK BEBAN

Karakteristik beban merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam Perencanaan operasi sistem tenaga listrik. Dengan karakteristik beban, maka pengoprasian sistem tenaga listrik dapat diatur sedemikian rupa sehingga dapat diharapkan suatu oprasi sistem tenaga listrik yang optimal. Dalam mempelajari karakteristik beban listrik ada beberapa istilah yang perlu diketahui, yaitu:

1. Beban terpasang, semua beban yang mungkin dipasang pada suatu saat, beban terpasang menyatakan kemungkinan kebutuhan beban paling besar.
2. Beban maksimum, kebutuhan keseluruhan system atau instalasi yang palig besar yang terjadi pada selang waktu tertentu.
3. Faktor kebutuhan, perbandingan antara beban maksimum suatu sistem dengan keseluruhan beban yang terpasang pada sistem tersebut.
4. Faktor beban, Faktor beban merupakan perbandingan antara daya nyata yang dibangkitkan dengan daya maksimum yang dapat dihasilkan selama selang waktu sama.
5. Faktor daya, faktor daya merupakan perbandingan antara daya nyata dengan daya semu yang dibutuhkan beban kelistrikan.

2.2 MENGHITUNG TINGKAT PERTUMBUHAN DAN RATA-RATA PERTUMBUHAN

Untuk menghitung tingkat pertumbuhan, dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{tingkat pertumbuhan} = \frac{x \text{ tahun sekarang} - x \text{ tahun sebelumnya}}{x \text{ tahun sebelumnya}}.$$

2.3 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI RAMALAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK

Dalam membuat ramalan kebutuhan energi listrik kita tidak dapat mengabaikan faktor-faktor di luar bidang kelistrikan yang berpengaruh sebagai berikut :

- a. Pertumbuhan ekonomi (pendapatan konsumen) Sesuai dengan penjelasan diatas, sangat berpengaruh pendapatan konsumen terhadap pemakaian energi listrik. Hal tersebut sangat logis karena dengan pendapatan konsumen meningkat, maka cenderung membeli barang-barang untuk memenuhi kepuasan hidupnya termaksud

barang- barang yang memakai energi listrik sebagai sumber tenaganya. Dengan demikian konsumsi energi listrik semakin meningkat. Mengacu dari penjelasan di atas, maka konsumsi energi merupakan fungsi dari pendapatan konsumen:

$$q = f(x)$$

- b. Produk Domestik Bruto Produk Domestik Bruto / PDB / Produk Domestik Kotor
Pengertian Produk Domestik Bruto atau PDB merupakan hasil output produksi dalam suatu perekonomian dengan tidak memperhitungkan pemilik faktor produksi dan hanya menghitung total produksi dalam suatu perekonomian saja.

$$PDB = C + G + I + (X - M)$$

atau

$$\begin{aligned} \text{produk domestik bruto} &= \text{pengeluaran rumah tangga} + \text{pengeluaran pemerintah} \\ &+ \text{pengeluaran investasi} + (\text{ekspor} - \text{impor}) \end{aligned}$$

- c. Kepadatan penduduk Jumlah penduduk sangatlah berpengaruh terhadap konsumsi energi listrik. Jadi konsumsi energi bukan hanya fungsi dari pendapatan, melainkan juga fungsi dari jumlah penduduk, $q = f(x, p)$

Dari penjelasan di atas maka dapat ditulis model persamaan regresi berganda untuk permintaan energi listrik pada pelanggan rumah tangga, bisnis, sosial, dan industri merupakan:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

2.4.TINJAUAN PUSTAKA

Judul	Peramalan Beban Listrik Jangka Menengah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Pada Sistem Kelistrikan Kota Ambon (Sesa et al., 2015)
Jurnal	elektronik Jurnal Arus Elektro Indonesia (eJAEI)
Tahun	2015
Penulis	Sesa, S, Suyono, H, Hasanah, R N

Jurnal ini membahas Permintaan kebutuhan energi listrik di Kota Ambon cenderung terus meningkat karena peningkatan jumlah penduduknya dan pertumbuhan ekonomi setiap tahunnya yang terus bertambah. Berdasarkan data dari PT PLN (Persero) Wilayah Maluku

diketahui bahwa saat ini kota Ambon menggunakan dua sistem pembangkit yang saling terinterkoneksi, yaitu PLTD Poka dan PLTD Hative Kecil (Galala). Pada paper ini disajikan peramalan permintaan beban listrik jangka menengah, yang dapat dimanfaatkan untuk memprediksi kebutuhan pemenuhan beban listrik di kota Ambon dalam jangka beberapa tahun ke depan.

Metode penelitian, Perhitungan dilakukan dengan memanfaatkan jaringan syaraf tiruan. Berdasarkan nilai epoch dan mean square error (MSE) tertentu, arsitektur jaringan syaraf tiruan yang disusun digunakan untuk meramalkan permintaan beban dari tahun 2014 sampai tahun 2020, dengan menggunakan data validasi dari tahun 2007-2013.

Judul	Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Kota Subulussalam Sampai Tahun 2020 Menggunakan Metode Analisis Regresi(Siregar, 2019)
Jurnal	RELE
Tahun	2019
Penulis	Arnawan Hasibuan, Widyana Verawaty Siregar

Jurnal ini membahas — Sejalan dengan perkembangan sosial ekonomi di kota Sebulussalam, maka kebutuhan akan energi listrik dari waktu ke waktu cenderung semakin meningkat. Hal ini semakin dirasakan dengan meningkatnya jumlah penduduk, pemukiman baru pertokoan, industri-industri, penerangan jalan, lampu hias di taman kota dan lain sebagainya. Seiring bertambahnya kebutuhan energi listrik setiap tahun sangat signifikan maka perlu membuat peramalan untuk mengatasi jumlah kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat.

Metode penelitian, Peramalan ini menggunakan metode regresi linier berganda. Berdasarkan analisis yang dilakukan penelitian ini menyimpulkan bahwa jumlah kebutuhan energi listrik di PT PLN (PERSERO) Kota Sebulussalam untuk tahun 2016 sampai dengan 2020 mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu pada kisaran 3.470.887,446 Kwh untuk tahun 2020.

Judul	Micro-Spatial Electricity Load Forecasting Using Clustering Technique(Widyastuti et al., 2020)
Jurnal	ICENIS
Tahun	2020
Penulis	Christine Widyastuti, Adri Senen, Oktaria Handayan

Jurnal ini membahas — Pertumbuhan rendah dari perkiraan beban listrik menghilangkan biaya peluang penjualan listrik karena tuntutan beban yang tidak dapat diservis. Namun, akurasi cenderung bias pada satu area di antaranya data terbatas dan area layanan dinamis. Selain itu, hasil ramalannya berbasis makro, yang berarti tidak dapat menampilkan pusat beban di mikro jaringan dan gagal menemukan stasiun distribusi. Oleh karena itu, kita membutuhkan prakiraan beban mikro-spasial.

Metode penelitian, Dengan menggunakan prakiraan beban spasial mikro, daerah ekstrapolasi dikelompokkan ke dalam grid. Analisis pengelompokan digunakan untuk mengelompokkan grid. Ini menghasilkan matriks kesamaan kelompok data yang sama. Pengelompokan melibatkan faktor-faktor yang menyebabkan pertumbuhan beban pada setiap grid; geografi, demografi, sosial ekonomi, dan beban listrik per sektor. Hasil dari setiap kluster terdiri dari karakteristik daerah yang berbeda-beda, yang nantinya pertumbuhan beban diproyeksikan untuk mendapatkan perkiraan yang lebih akurat.

. Judul	Predicting residential electricity consumption using neural networks: A case study (Yoo & Herná, 2018)
Jurnal	International Conference on Energy, Electrical and Power Engineering
Tahun	2018
Penulis	Sang Guun Yoo, Myriam Hernández-Álvarez

Jurnal ini membahas. Prediksi permintaan listrik memainkan peran penting dalam alokasi beban jangka pendek dan perencanaan jangka panjang untuk generasi baru dan infrastruktur transmisi. Akurat prediksi juga memungkinkan untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam hal efisiensi biaya dan energi.

Metode penelitian, Di dalam aspek, makalah ini mengusulkan model untuk memprediksi konsumsi listrik perumahan daerah di Seoul menggunakan jaringan saraf. Karya ini telah menganalisis beberapa karakteristik khusus dari kota tersebut untuk mengekstrak variabel yang dapat memiliki pengaruh langsung dalam listrik pola konsumsi. Dengan menggunakan variabel yang diekstraksi, makalah ini dapat memperkirakan perumahan konsumsi listrik dengan tingkat kesalahan rata-rata 2,0375% dan itu bisa menunjukkan bagaimana penduduk lanjut usia merupakan parameter yang berpengaruh dengan bobot utama pada saat prakiraan konsumsi listrik perumahan. Selain itu, karya yang disajikan menggambarkan bagaimana menjalankan proses pembelajaran yang diawasi menggunakan kumpulan data yang diatur berdasarkan bulan

dalam setahun dapat mengurangi tingkat kesalahan secara signifikan. Selanjutnya, analisis atau hasil memberikan menarik temuan terkait dengan konsumsi energi di Seoul

Judul	Proyeksi Kebutuhan Listrik Pln Tahun 2003 S.D 2020(Muchlis & Permana, 2003)
Jurnal	Pengembangan Sistem Kelistrikan dalam Menunjang Pembangunan Nasional Jangka Panjang
Tahun	2020
Penulis	Moch. Muchlis dan Adhi Darma Permana

Jurnal ini membahas Kebutuhan listrik akan meningkat setiap tahun mengikuti jumlah penduduk pertumbuhan, peningkatan kesejahteraan, dan pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Salah satu faktor penting untuk mendukung pembangunan adalah listrik permintaan harus dipenuhi oleh penawaran. Dalam penelitian ini, listrik proyeksi permintaan di Indonesia adalah akumulasi permintaan listrik dari 22 wilayah penjualan PLN selama 17 tahun periode (2003-2020). Total kebutuhan listrik sebesar 91,72 TWh pada tahun 2003, menjadi 272,34 TWh pada tahun 2020. Rata-rata pertumbuhan kebutuhan listrik sebesar 6,5% per tahun. Dari 22 wilayah penjualan PLN, kebutuhan listrik terbanyak berada di wilayah Jawa-Madura-Bali (Jamali), sekitar 80% dari nasional total permintaan listrik pada tahun 2003. Permintaan listrik di Jamali merupakan wilayah terbesar di Indonesia, karena penduduk Jamali adalah sekitar 60% penduduk Indonesia, dan wilayah Jamali adalah pusat dari semua kegiatan ekonomi termasuk industri, pemerintah, dan pariwisata

Metode penelitian, Regresi

Dari 5 refrensi diatas yang menjadi perbedaaan antara penelitian yang dilakukan adalah peneliti melakukan Peramalan berdasarkan data yang di simpan dalam database berdasarkan pemakaian perpropinsi yang akan penulis bagi lagi menjadi per kabupaten. Kemudian dengan menggunakan algoritma ID3 kemudian hasilnya di ramalkan menggunakan regresi linier.

BAB III

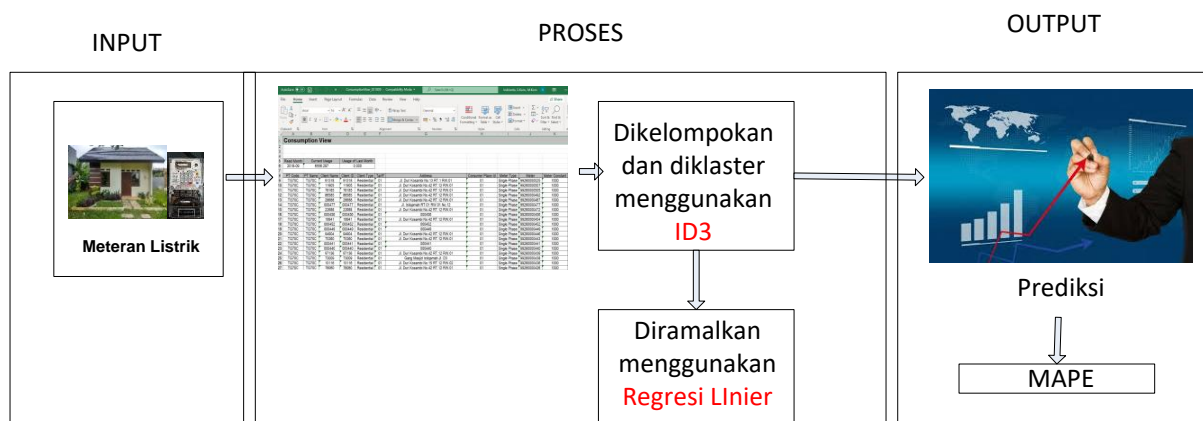
METODOLOGI PENELITIAN

3.1.ROAD MAP PENELITIAN

Dynamic Segmentation of Behavior Patterns Based On Quantity Value Movement Using Fuzzy Subtractive Clustering Method	2018	Journal of Physics: Conference Series ID Scopus: 57195421525
KWh Meter Smart Card Model Token for Electrical Energy Monitoring	2018	MATEC Web of Conferences ID Scopus: 57195421525
Rangkaian Embedded Kelistrikan	2018	ISBN: 9786025097041
Detection of immovable objects on visually impaired people walking aids	2019	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525
Smart taxi security system design with Internet of Things (IoT)	2019	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525
Automated Smart Home Controller Based on Adaptive Linear Neural Network	2019	2019 IEEE 7th International Conference on Control, Mechatronics and Automation, ICCMA 2019
The design of a smart home controller based on ADALINE	2020	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525

Judul Karya Ilmiah / Makalah	Tahun Penerbitan	Media Publikasi
The MoREK : The Learning Media to Improving Student's Understanding on Electricity in Informatics	2018	Journal of Physics: Conference Series ID Scopus: 57195421525
Embedded system practicum module for increase student comprehension of microcontroller	2018	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525

3.2.USULAN METODE PENELITIAN



Gambar 11. Metode Yang Di Usulkan

Data yang digunakan diambil data dari PLN selama 5 tahun yaitu data tahun 2016- 2020. Dengan penggunaan pada Rumah Tangga, Industri, Penerangan jalan, Bisnis dan Sosial. Data yang ada kelompokkan terlebih dahulu menggunakan metode k-means. Setelah itu data diklasifikasikan berdasarkan kabupaten yang ada di Indonesia. Dengan menggunakan ID3 data di klasifikasi dan di kluster. Data yang dihasilkan di olah kembali menggunakan regresi linier yang diperuntukan untuk peramalan data penggunaan daya listrik. Dari penelitian ini di harapkan dihasilkan suatu software yang dapat meramalkan penggunaan daya listrik dimasa yang akan datang sehingga dihasilkan data yang akurat dengan harapan dihasilkan suatu kebijakan dalam menentukan kebutuhan dalam pengembangan dan pembangunan pembangkit listrik.

3.2.1.METODE ID3

Penelitian ini menggunakan algoritma ID3 (Iterative Dechotomizer 3). Algoritma ID3 adalah algoritma pembelajaran pohon keputusan yang sederhana dikembangkan oleh J. Ross Quinlan pada tahun 1993. Algoritma ID3 melakukan prosedur pencarian secara menyeluruh pada semua kemungkinan pohon keputusan .

Secara ringkas, langkah kerja algoritma ID3 adalah sebagai berikut:

1. Input data training, dan variabel
2. Hitung Entropy dan Information Gain dari setiap variabel dengan persamaan (1).

$$\text{Entropy (S)} = -P_+ \text{Log}_2 P_+ - P_- \text{Log}_2 P_- \quad (1)$$

S : ruang (data) sample yang digunakan untuk training.

P+ : jumlah yang bersolusi positif (mendukung) pada data sampel untuk kriteria tertentu.

P-: jumlah yang bersolusi negatif (tidak mendukung) pada data sampel untuk kriteria tertentu.

$$\text{Gain (S, A)} = \text{Entropy (S)} - \sum_{ve \text{ Value (A)}} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy (S}_v\text{)} \quad (2)$$

S : ruang (data) sampel yang digunakan untuk training.

A : salah satu variabel dalam S

V : Menyatakan suatu nilai yang mungkin untuk variabel A

Value (A) : himpunan nilai-nilai yang mungkin untuk variabel A.

|S_v| : jumlah sampel untuk nilai v.

|S| : jumlah seluruh sampel data.

Entropy (S_v) : entropy untuk sampel-sampel yang memiliki nilai v.

Tujuan dari pengukuran nilai information gain adalah untuk memilih variabel yang akan dijadikan cabang pada pembentukan pohon keputusan.

3. Pilih variabel yang memiliki nilai information gain terbesar.
4. Bentuk simpul yang berisi variabel tersebut.
5. Ulangi proses perhitungan information gain yang akan terus dilaksanakan sampai

semua data telah termasuk dalam kelas yang sama. Variabel yang telah dipilih tidak diikuti lagi dalam perhitungan nilai Information gain.

3.2.2. ALGORITMA REGRESI

Pengertian Regresi Linier

Analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas/independent (X) terhadap variabel terikat/dependent (Y). Regresi linier sendiri terbagi menjadi dua yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda . Persamaan regresi didefinisikan sebagai berikut :

Keterangan :

Y : Variabel Dependent

β_0 : Kontanta (intercept / perubahan variabel Y apabila X bernilai konstant)

β_1 : Slope (kemiringan / perubahan variabel Y apabila X bertambah 1 satuan)

X : Variabel independent

E : Error / residual (Faktor lain yang tidak diteliti)

Koefisien Regresi Bernilai + : Terjadinya kenaikan / peningkatan 1 satuan variabel X akan berdampak pada meningkatnya variabel Y sebesar β .

Koefisien Regresi Bernilai – : Terjadinya kenaikan / peningkatan 1 satuan variabel X akan berdampak pada menurunkan variabel Y sebesar β .

1. Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier sederhana merupakan analisis yang melibatkan satu variabel bebas dan variabel terkait maka disebut analisis regresi linier sederhana, dengan persamaan :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon \quad Y = \hat{Y} + \varepsilon$$

2. Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda merupakan analisis yang melibatkan lebih dari satu variabel bebas maka disebut analisis regresi linier sederhana, dengan persamaan :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon = \hat{Y} + \varepsilon$$

:Koefisien Determinasi (Goodness of Fit): Uji koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel bebas (independen) secara keseluruhan terhadap variabel terikat (dependen). R^2 memiliki nilai antara 0 dan 1 ($0 < R^2 < 1$). Semakin tinggi nilai koefisien determinasi maka akan semakin baik model regresi yang terbentuk. Artinya keseluruhan variabel bebas (independen) secara bersama-sama mampu menerangkan variabel terikat (dependen).

Contoh :

Variabel Dependen	R-squared	Adj. R-squared
Gaya Hidup	0.899	0.850

Koefisien determinasi (Adj.R-square) yang dihasilkan oleh model regresi pengaruh pendapatan dan pendidikan terhadap gaya hidup sebesar 0.850. Hal ini berarti kontribusi variabel pendapatan dan pendidikan dalam mempresentasikan gaya hidup sebesar 85%, sedangkan sisanya sebanyak 15% kontribusi dari variabel lain yang tidak dibahas penelitian ini.

Uji Hipotesis:

1. Uji Hipotesis Simultan (Uji F)

Digunakan untuk menguji ada tidaknya pengaruh secara simultan (bersama-sama) variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y)

H_0 : **tidak ada** pengaruh signifikan secara simultan variabel bebas terhadap variabel terikat

H_1 : **ada** pengaruh signifikan secara simultan variabel bebas terhadap variabel terikat

Kriteria Pengujian :

$$F_{hitung} \geq F_{tabel} \text{ Prob. (sig.)} \leq \text{Alpha } (\alpha)$$

(Menerima H1, yaitu ada pengaruh signifikan secara simultan variabel bebas terhadap variabel terikat)

Contoh :

Variabel Dependen	F Statistics	Probabilitas
Gaya Hidup	5.770	0.001

Pengujian hipotesis secara simultan pengaruh variabel pendapatan dan pendidikan terhadap gaya hidup menghasilkan statistik uji F sebesar 5.770 dengan probabilitas sebesar 0.001. Hasil pengujian tersebut menunjukkan statistik uji $F > F_{tabel}$ (5.742) atau probabilitas $< \text{level of significance } (\alpha = 5\%)$. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan (bersama-sama) pendapatan dan pendidikan terhadap gaya hidup.

2. Uji Hipotesis Parsial (Uji T)

Digunakan untuk menguji ada tidaknya pengaruh secara parsial (individu) variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y)

H0: tidak ada pengaruh signifikan secara parsial variabel bebas X_i (β_i) terhadap variabel terikat

H1: ada pengaruh signifikan secara parsial variabel bebas X_i (β_i) terhadap variabel terikat

Kriteria Pengujian :

$$t_{hitung} \geq t_{tabel} \text{ Prob. (sig.)} \leq \text{Alpha } (\alpha)$$

(Menerima H1, yaitu ada pengaruh signifikan variabel bebas X_i (β_i) terhadap variabel terikat)

Contoh :

Variabel Independen	Variabel Dependen	T Statistics	Probabilitas
Konstanta	Gaya Hidup	2.444	0.020
Pendapatan	Gaya Hidup	2.246	0.032
Pendidikan	Gaya Hidup	2.306	0.028

3. Uji Hipotesis Parsial antara Konstanta terhadap Variabel Gaya Hidup

Pengujian hipotesis secara parsial konstanta terhadap gaya hidup menghasilkan statistik uji t sebesar 2.444 dengan probabilitas sebesar 0.020. Hasil pengujian tersebut menunjukkan | statistik uji t | > | t tabel | (2.040) atau probabilitas < level of significance ($\alpha = 5\%$). Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan konstanta terhadap gaya hidup.

4. Uji Hipotesis Parsial antara Variabel Pendapatan terhadap Variabel Gaya Hidup

Pengujian hipotesis secara parsial pendapatan terhadap gaya hidup menghasilkan statistik uji t sebesar 2.246 dengan probabilitas sebesar 0.032. Hasil pengujian tersebut menunjukkan | statistik uji t | > | t tabel | (2.040) atau probabilitas < level of significance ($\alpha = 5\%$). Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan pendapatan terhadap gaya hidup.

5. Uji Hipotesis Parsial antara Variabel Pendidikan terhadap Variabel Gaya Hidup

Pengujian hipotesis secara parsial pendidikan terhadap gaya hidup menghasilkan statistik uji t sebesar 2.306 dengan probabilitas sebesar 0.028. Hasil pengujian tersebut menunjukkan |

statistik uji t $| > | t \text{ tabel } |$ (2.040) atau probabilitas $< \text{level of significance } (\alpha = 5\%)$. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan pendidikan terhadap gaya hidup.

:Model Empirik Regresi Linier: Model empirik regresi linier dimaksudkan untuk memprediksi bagaimana pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen, yang akan dicontohkan sebagaimana berikut tabel berikut:

Independen	Dependen	Coefficients
Konstanta	Gaya Hidup	0.774
Pendapatan	Gaya Hidup	0.337
Pendidikan	Gaya Hidup	0.156

Model empirik Regresi Linier berdasarkan hasil estimasi di atas adalah sebagai berikut : Model Umum Regresi Linier $Y = 0.774 + 0.337X_1 + 0.156X_2$ Persamaan ini menunjukkan hal-hal sebagai berikut :

1. Konstanta sebesar 774 mengindikasikan bahwa pendapatan dan pendidikan bernilai konstan (tidak berubah) maka besarnya gaya hidup adalah sebesar 0.774.
2. Koefisien pendapatan sebesar 0.337 mengindikasikan bahwa pendapatan berpengaruh (positif) dan signifikan terhadap gaya hidup. Hal ini berarti semakin meningkatnya pendapatan maka akan meningkatkan gaya hidup.
3. Koefisien profitabilitas sebesar 0.156 mengindikasikan bahwa pendidikan berpengaruh positif dan signifikan terhadap gaya hidup. Hal ini berarti semakin tinggi pendidikan akan meningkatkan gaya hidup.

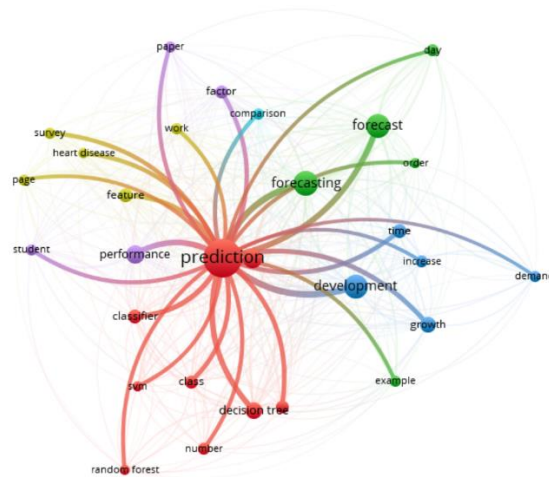
:Pengaruh Dominan: Pengaruh dominan variabel independen terhadap variabel dependent dapat dilihat melalui standardized coefficient yang paling besar, sebagaimana contoh pada tabel berikut :

Independen	Dependen	Standardized Coefficients
Pendapatan	Gaya Hidup	0.321
Pendidikan	Gaya Hidup	0.337

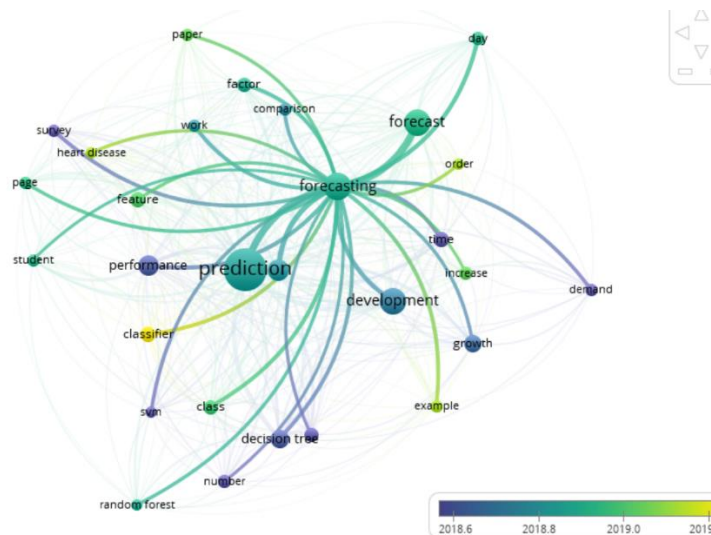
Hasil estimasi yang tertera pada tabel di atas dapat diketahui bahwa variabel yang memiliki koefisien standardisasi terbesar terhadap gaya hidup adalah pendidikan sebesar 0.337. Dengan demikian adalah pendidikan merupakan variabel yang paling berpengaruh atau memiliki pengaruh yang paling dominan terhadap gaya hidup.

3.3. KONSEP USULAN PENELITIAN

3.3.1. GAP PENELITIAN

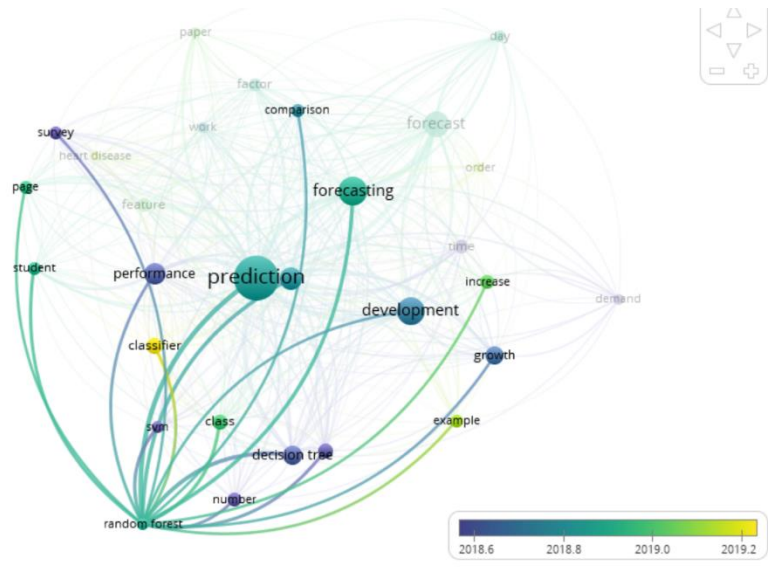


Gambar 13. Gap Penelitian Menggunakan VosViewer



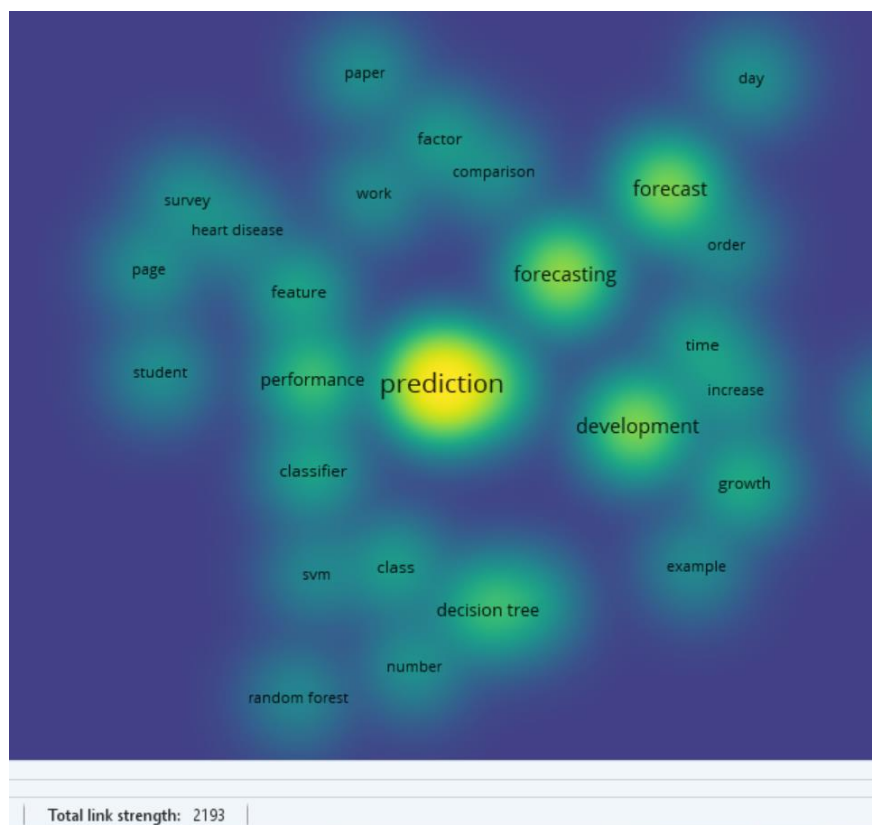
Gambar 14. Gap Penelitian Dari Sisi Server

Terlihat dalam pemetaan gambar 13 dan 14 bahwa yang dimungkinkan untuk dilakukan penelitian adalah bagaimana memprediksi penggunaan daya listrik dengan menggunakan metode ID3 dan Regresi Linier(sumber Google Scholar(2015 – 2021)).



Gambar 15. Metode Yang Dipakai

Terlihat dalam pemetaan diatas bahwa yang dimungkinkan untuk dilakukan penggunaan metode ID3 dan Regresi Linier dikarenakan belum banyak yang melakukan penelitian dibidang tersebut ((sumber Google Scholar(2015 – 2021))).

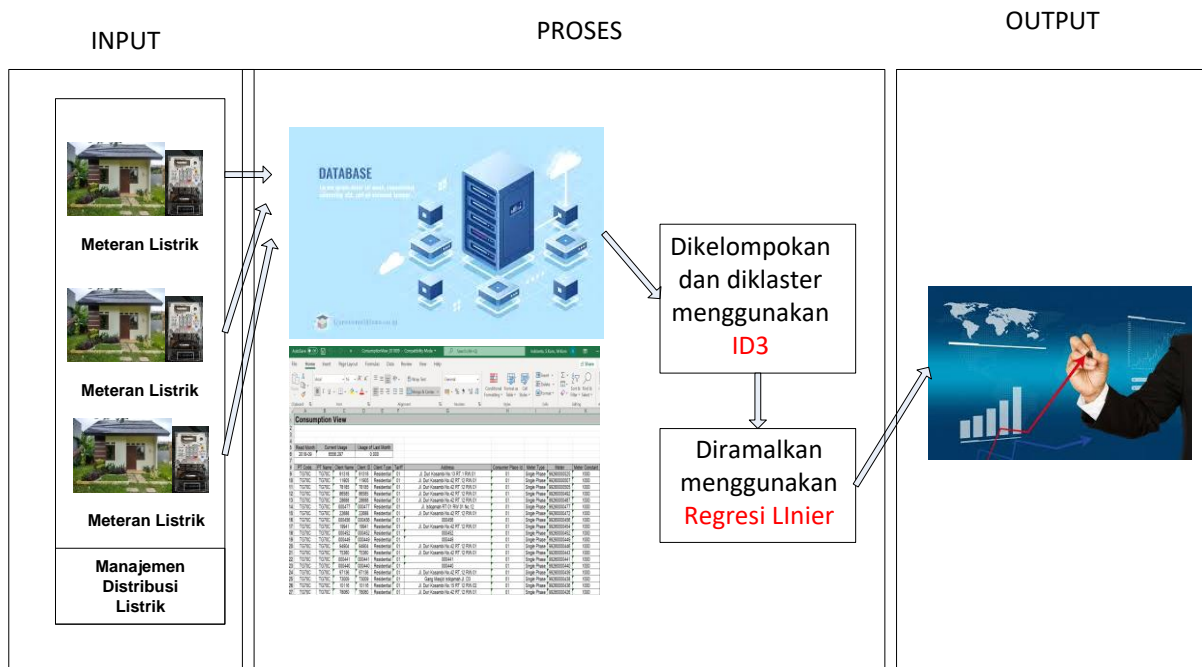


Gambar 16. Pemetaan Penelitian

Terlihat dalam pemetaan diatas bahwa ketebalan warna yang terjadi menunjukan bahwa banyaknya peneliti yang berkecimpung dalam dunia peramalan. Terlihat juga warna yang samar dalam classfier dan ID3, hal ini dapat dimungkinkan dilakukan penelitian disebabkan

belum banyak yang melakukan penelitian dibidang tersebut ((sumber Google Scholar(2015 – 2021))).

3.3.2.KONSEP PENELITIAN YANG DIUSULKAN

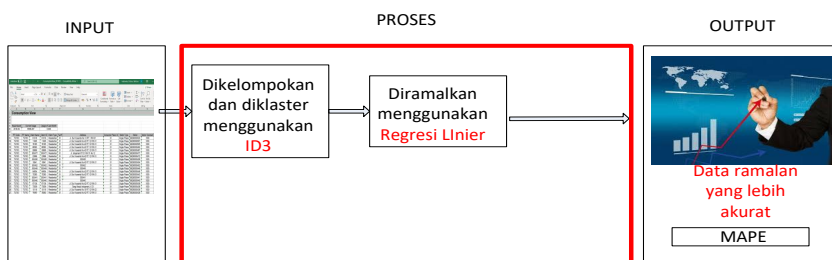


11

Gambar 17. Usulan Penelitian

Data dikumpulkan melalui smart meter yang yang dihubungkan oleh suatu jaringan IOT. Data yang terkirim akan disimpan dalam server yang terdapat dalam PLN berdasarkan per propinsi, berdasarkan para pengguna dan mesin yang digunakan. Data yang ada akan di kelompokkan dan di klusterisasi menggunakan metode ID3 yang selanjutnya data tersebut diolah Kembali megggunakan regresi linier sehingga dihasilkan peramalam yang akurat dan diuji menggunakan MAPE

3.3.3. KETERBARUAN YANG DIUSULKAN



Gambar 18. Usulan Metode

3.4. RENCANA KEGIATAN

Untuk mencapai target penelitian/ desertasi, maka penulis menyusun rencana kegiatan berupa jadwal kegiatan yang berguna untuk memastikan agar capaian yang ditetapkan dapat dipenuhi sesuai waktu yang telah ditetapkan termasuk target luaran berupa 2 (dua) buah publikasi. Adapun jadwal yang akan digunakan sebagai berikut :

NO	KEGIATAN	BULAN															Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	SBK																
2.	Ujian Kualifikasi																
3.	Evaluasi Progres 1																
4.	Luaran 1																Jurnal Internasional
5.	Evaluasi Progres 1																
6.	Evaluasi RKP																
7.	Sidang Tertutup																
8.	Luaran 2																Jurnal Internasional
9.	Sidang Terbuka																

Target Jurnal:

1. Jurnal International Journal of Electrical and Computer Engineering - <http://ijece.iaescore.com>
2. Indonesian Journal of Science and Technology (IJoST) <https://ejournal.upi.edu/index.php/ijost>

3.5. TEMPAT PENELITIAN

No.	Lokasi	Alamat	Pemilik / Pengelola
1	Universitas Gunadarma IT-PLN, Jakarta	Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Jakarta Barat.	Universitas Gunadarma, IT PLN
2	Universitas gunadarma Laboratorium	Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Jakarta Barat.	Univesitas gunadarma, IT PLN
3	PT PLN	PLN	PLN

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, W. A., Hidayat, M., & Darwin, R. (2017). Pengaruh Investasi, Tenaga Kerja dan Pertumbuhan Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Pelalawan. *Jurnal Akuntansi Dan Ekonomika*, 7(2), 141–147.
- Bocquier, P. (2005). World urbanization prospects: An alternative to the UN model of projection compatible with the mobility transition theory. *Demographic Research*, 12(June), 197–236. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2005.12.9>
- Dartanto, T. (2005). BBM, Kebijakan Energi, Subsidi, dan Kemiskinan di Indonesia. *Inovasi*, 5/XVII, 11–17. <https://scholar.google.com/citations?user=9uR68UIAAAJ&hl=en>
- Hambarsari, D. P., & Inggit, K. (2016). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pertumbuhan Penduduk dan Inflasi Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Jawa Timur Tahun 2004-2014. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 1(2), 257–282.
- Legino, S., & Arianto, R. (2018). Solving large scale unit dilemma in electricity system by applying commutative law. *Journal of Physics: Conference Series*, 974(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/974/1/012037>
- Muchlis, M., & Permana, A. D. (2003). Proyeksi Kebutuhan Listrik PLN 2003 s.d. 2020. *Pengembangan Sistem Kelistrikan Dan Menunjang Pembangunan Nasional Jangka Panjang*, 11 Halaman. http://www.oocities.org/markal_bppt/publish/slistrk/slmuch.pdf
- Putra, A. M., Rahadi, B., & Susanawati, L. D. (2013). *Penentuan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Neraca Lahan Tahun 2013 Di Kota Batu Determination of Environmental Carrying Capacity Baced Of Land 's Balance In 2013 at Batu City*. 1–6.
- Sesa, S., Suyono, H., & Hasanah, R. N. (2015). Peramalan Beban Listrik Menggunakan JST Di Kota Ambon. *Jurnal Arus Elektro Indonesia*. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/E-JAEI/article/view/1972>
- Siregar, W. V. (2019). Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Kota Subulussalam Sampai Tahun 2020 Menggunakan Metode Analisis Regresi. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal* <http://journal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/3013>
- Widyastuti, C., Senen, A., & Handayani, O. (2020). Micro-Spatial Electricity Load Forecasting

Using Clustering Technique. *Proceeding - 2020 2nd International Conference on Industrial Electrical and Electronics, ICIEE 2020*, 11005, 17–21.
<https://doi.org/10.1109/ICIEE49813.2020.9277274>

Yoo, S. G., & Herná, M. (2018). *Predicting residential electricity consumption using neural networks : A case study Predicting residential electricity consumption using neural networks : A case study*.