

# PROYEKSI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK KABUPATEN INDRAGIRI HULU BERDASARKAN PERTUMBUHAN BEBAN MENGGUNAKAN MODEL DKL 3.2

Sapto Wahyudi\*, Firdaus\*\*

\*Alumni Teknik Elektro Universitas Riau \*\*Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau  
Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, 28293, Indonesia  
Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau  
Email: Sapto\_wahyudi09@yahoo.co.id

## ABSTRACT

*Projections are estimates of future state using the existing data at the present time. the higher rates of economic growth in a region, the need for electricity will increase as well, this condition requires the need to do a projected electricity need. This condition needs to be done that requires electrical energy demand projections. Projections done using DKL Model 3.2, this model prepared by combining several methods such as econometrics, trends and analytical sectoral approaches, namely households, businesses, the public and industry. The data used is the historical data of 8 years before the projection that the number of customers, the electrical energy consumption and economic growth. Projections made in the region of PLN Indragiri Hulu district beginning in 2015-2025, results from this study is that the number of subscribers grew by 16.63% per year, the electricity needs of 234,667.517 MWh in 2015 grew into 863,877.211 MWh in 2025, and peak load in 2015 amounted to 30.07 MW grow to be 110.68 MW in 2025. the capacity of power plants in the county capable of Indragiri Hulu 38.35 in 2015 and 48.35 MW in 2016 is only able to serve peak load until the year 2017 reached 47.85 MW. But in 2018 until 2025 the existing generation capacity is no longer sufficient to reach the peak load of 59.44 MW in 2018 and 110.68 MW in 2025.*

*Keywords: Projection, electrical energy requirement, DKL 3.2*

## PENDAHULUAN

Energi listrik sebagai salah satu infrastruktur yang penting dan menyangkut kepentingan orang banyak maka penyediaan energi listrik harus dapat menjamin tersedianya dalam jumlah yang cukup, harga yang wajar dan mutu yang baik. Semakin meningkatnya pertumbuhan ekonomi semakin tinggi pula kebutuhan dan permintaan penggunaan energi listrik. Kabupaten INHU merupakan salah satu kabupaten diprovinsi Riau yang memiliki perkembangan yang pesat. Hal ini berpengaruh pada perkembangan setiap sektor, antara lain sektor rumah tangga, sektor bisnis, sektor publik dan sektor industri yang merupakan konsumen dari

energi listrik. Dibutuhkan perencanaan jangka panjang untuk menjamin keberlangsungan pelayanan energi listrik baik dari sisi pengembangan pembangkit maupun distribusi, sehingga perlu dilakukan proyeksi kebutuhan energi listrik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dikabupaten Indragiri Hulu. Berdasarkan masalah inilah maka dibutuhkan peramalan atau prakiraan pertumbuhan beban energi listrik sepuluh tahun kedepan dengan menggunakan model DKL 3.2, yang mana ini bermanfaat untuk persiapan fasilitas untuk menjaga terjaminnya pelayanan energi listrik listik PLN dikabupaten Indragiri Hulu.

Model DKL 3.2 dipilih dalam melakukan proyeksi kebutuhan energi listrik karena model DKL 3.2 merupakan model yang disusun secara sederhana dengan mempertimbangkan ketersediaan data yang ada, model ini dibangun dengan menggabungkan beberapa model (ekonometri, kecenderungan dan analitis) dan menggunakan pendekatan sektoral.

## LANDASAN TEORI

### 2.1 Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik

Dalam buku yang ditulis oleh AS Pabla, Ir. Abdul Hadi (1994,86) dijelaskan bahwa perencanaan untuk sistem daya optimum dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu:

#### 1. Prakiraan jangka panjang

Pada perencanaan sistem distribusi jangka panjang biasanya termasuk (tahun horison) dua belas tahun atau lebih sebelum saat sekarang.

#### 2. Prakiraan jangka menengah

Jangka waktu untuk perencanaan jangka menengah ini antara tiga tahun sampai dua belas tahun, kebanyakan metode ekonomi untuk mengembangkan jaringan telah termasuk dalam parameter-parameter pada jangka panjang yang membahas pengembangan sistem dengan cara-cara lebih umum.

#### 3. Prakiraan jangka pendek

Prakiraan jangka pendek atau rencana taktis memerlukan periode satu sampai tiga tahun di muka dan biasanya hanya merupakan pelaksanaan hasil studi jangka panjang.

### 2.2 Analisis Kecendrungan (*Trend*)

#### 1. Metode Kuadrat Terkecil untuk Menentukan *Trend*

Garis *trend linear* dapat ditulis sebagai persamaan garis lurus:

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Dimana:

$Y$  = Bata berkala (*time series data*)

$x$  = Variabel waktu

$a$  dan  $b$  = Bilangan konstan

#### 2. *Trend* Parabola

Garis *trend* pada dasarnya garis regresi dimana variabel bebas  $X$  merupakan variabel waktu. Baik garis regresi maupun *trend* dapat berupa garis lurus (*linear regression/trend*) maupun bukan lurus (*non linear regression/trend*). Persamaan garis *trend* parabola adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX + cX^2 \quad (2)$$

Dimana:

$X$  adalah variabel waktu

#### 3. *Trend* Eksponensial (*Logaritma*)

*Trend eksponensial* adalah *trend* yang menggambarkan tingkat pertumbuhan yang bertambah dengan sangat cepat, bentuk persamaannya sebagai berikut:

$$Y = ab^x \quad (3)$$

Ada beberapa jenis *trend* yang tidak *linear* akan tetapi dapat dibuat *linear*, dengan cara melakukan transformasi (perubahan bentuk), seperti dalam membuat ramalan jumlah penduduk, konsumsi energi listrik, faktor beban dan lain-lain.

#### 2.2.1 *Root Mean Square Error*

Cara yang cukup sering dipergunakan dalam mengevaluasi hasil prakiraan yaitu dengan menggunakan metode *Mean Squared Error (MSE)* (Alda Raharja).

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{t=h}^N (y_t - \hat{y}_t)^2 \quad (4)$$

Dimana:

$MSE$  = *Mean Square Error*

$N$  = Jumlah sampel

$y_t$  = Nilai aktual indeks

$\hat{y}_t$  = Nilai prediksi indeks

RMSE merupakan pengakaran dari MSE yang sudah dicari sebelumnya. RMSE digunakan untuk mencari keakuratan hasil peramalan dengan data *history* dengan menggunakan rumus. Semakin kecil nilai yang dihasilkan semakin bagus pula hasil prakiraan yang dilakukan. (M.bobby, 2015).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{N}} \quad (5)$$

### 2.2.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Metode ini melakukan perhitungan menggunakan perbedaan antara data asli dan data hasil prakiraan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai *mean*-nya. Suatu model memiliki kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada dibawah 10%, dan berada diantara 10% dan 20%.

Dalam fase prakiraan, menggunakan MSE sebagai suatu ukuran ketepatan juga dapat menimbulkan masalah . Ukuran ini tidak memudahkan perbandingan antar deret berkala yang berbeda dan untuk selang waktu yang berlainan, karena MSE merupakan ukuran absolut. Alasan yang telah disebutkan di atas dalam hubungan dengan MSE sebagai suatu ukuran ketepatan prakiraan, maka diusulkan ukuran-ukuran alternatif, yang diantaranya menyangkut galat persentase (M.bobby ,2015).

$$PE_t = \frac{(X_t - F_t)}{X_t} * 100 \quad (6)$$

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|PE_t|}{n} \quad (7)$$

### 2.3 Peramalan Beban Energi Listrik

Peramalan energi listrik sangat diperlukan untuk memperkirakan kebutuhan energi listrikbeberapa tahun kedepan. Peramalan pada dasarnya merupakan suatu dugaan atau prakiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa dimasa yang akan datang. Data yang mendasari adanya peramalan yakni :

- 1.Data Jumlah pelanggan dan konsumsi energi listrik
2. PDRB.

### 2.4 Elastisitas, Faktor Pelanggan Dan faktor beban

Elastisitas adalah sebuah ukuran berapa banyak pembeli atau penjual

berespon terhadap perubahan – perubahan kondisi pasar. Elastisitas permintaan merupakan ukuran derajat kepekaan permintaan suatu barang terhadap perubahan factor –faktor yang mempengaruhinya. Elastisitas permintaan tenaga listrik yaitu perbandingan pertumbuhan penjualan energi listrik (kWh) dengan pertumbuhan ekonomi (PDRB).

$$e = \frac{\text{PertumbuhanEnergilistrik}}{\text{PertumbuhanPDRB}} \quad (8)$$

Faktor pelanggan yaitu perbandingan antara jumlah pelanggan dengan pertumbuhan ekonomi (PDRB)(Deryanus Kassa, 2015)

$$CF = \left( \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{pertumbuhan ekonomi (PDRB)}} \right) \quad (9)$$

Factor beban dapat dituliskan sebagai berikut (Try lestari, 2013)

$$L_f = \frac{Br (\text{Beban Rata – Rata})}{Bp (\text{Beban Puncak})} \quad (10)$$

### 2.5 Pemodelan Dengan Metode DKL 3,2

Model *DKL* 3.2 yaitu suatu model yang disusun dengan menggabungkan beberapa metode seperti ekonometri, kecenderungan, dan analitis dengan pendekatan sektoral. Pendekatan sektoral yaitu suatu pendekatan dengan mengelompokkan pelanggan menjadi 4 sektor (rumah tangga, bisnis, umum, dan industri). Data kelistrikan yang digunakan merupakan data pemakaian energi listrik selama 5 tahun terakhir yang dilihat dari sisi konsumen PLN. Pada model ini pendekatan yang digunakan dalam menghitung kebutuhan energi listrik adalah dengan mengelompokkan pelanggan menjadi empat sektor yaitu:

- a) Sektor rumah tangga
- b) Sektor bisnis
- c) Sektor publik
- d) Sektor industri

Berikut ini adalah rumus-rumus Model DKL 3.2

### 1. Sektor Rumah Tangga

Jumlah pelanggan rumah tangga

$$PRT = PRT_{(-t)} \left( 1 + CFH \left( \frac{gE}{100} \right) \right) \quad (11)$$

Dimana :

PRT = Jumlah pelanggan rumah tangga tahun t

$PRT_{(-t)}$  = Jumlah pelanggan rumah tangga tahun sebelumnya

CFH = Faktor pelanggan rumah tangga

Konsumsi energi listrik rumah tangga

$$E. RT = E. RT_{(-t)} \left( 1 + eRT \left( \frac{gE}{100} \right) \right) + \Delta Pel. RT \times UK \quad (12)$$

Dimana :

E. RT = Konsumsi energi listrik rumah tangga

$RT_{(-t)}$  = Konsumsi energi listrik rumah tangga tahun sebelumnya

eRT = Elastisitas rumah tangga

gE = Pertumbuhan pdrb rumah tangga

$\Delta Pel. RT$  = Delta pelanggan rumah tangga

UK = unit konsumsi

### 2. Sektor industri

Jumlah pelanggan industri

$$PL = PL_{(-t)} \left( 1 + CFI \left( \frac{gI}{100} \right) \right) \quad (13)$$

Dimana :

PI = Jumlah pelanggan industri tahun t

$PI_{(-t)}$  = Jumlah pelanggan industri tahun sebelumnya

CFI = Faktor pelanggan industri

Konsumsi energi listrik industri

$$E. I = E. I_{(-t)} \left( 1 + eI \left( \frac{gI}{100} \right) \right) \quad (14)$$

Dimana :

E. I = Konsumsi energi listrik industri tahun t

$E. I_{(-t)}$  = Konsumsi energi listrik industri tahun sebelumnya

eI = Elastisitas industri

gI = Pertumbuhan pdrb industri (%)

### 3. Sektor bisnis

Jumlah pelanggan bisnis

$$PB = PB_{(-t)} \left( 1 + CFB \left( \frac{gB}{100} \right) \right) \quad (15)$$

Dimana :

PB = Jumlah pelanggan bisnis tahun t

$PB_{(-t)}$  = Jumlah pelanggan bisnis tahun sebelumnya

CFB = Faktor pelanggan bisnis

Konsumsi energi listrik Bisnis

$$E. B = E. B_{(-t)} \left( 1 + eB \left( \frac{gB}{100} \right) \right) \quad (16)$$

Dimana :

E. B = Konsumsi energi listrik bisnis tahun t

B = Konsumsi energi listrik bisnis tahun sebelumnya

eB = Elastisitas bisnis

gB = Pertumbuhan pdrb bisnis (%)

### 4. Sektor Publik

Jumlah pelanggan Publik

$$PP = PP_{(-t)} \left( 1 + CFP \left( \frac{gP}{100} \right) \right) \quad (17)$$

Dimana :

PP = Jumlah pelanggan umum tahun t

$PP_{(-t)}$  = Jumlah pelanggan umum tahun sebelumnya

CFP = Faktor pelanggan umum

Konsumsi energi listrik Publik

$$E. P = E. P_{(-t)} \left( 1 + eP \left( \frac{gP}{100} \right) \right) \quad (18)$$

Dimana :

E. P = Konsumsi energi listrik umum tahun t

$E. P_{(-t)}$  = Konsumsi energi listrik sosial tahun sebelumnya

eP = Elastisitas sosial

gP = Pertumbuhan pdrb sosial (%)

(R. Kakka Dewayana, 2009)

Proyeksi kebutuhan energi listrik

$$Pt = Et + SEt \quad (19)$$

Dimana :

Pt = Total kebutuhan energi listrik pada tahun ke t.

Et = Total konsumsi energi listrik pada tahun ke t.

SEt = Susut energi pada tahun ke t.

$$Et = ERt + EIt + EBt + EP \quad (20)$$

Keterangan,

Ert = Konsumsi energi sektor rumah tangga pada tahun t

EI = Konsumsi energi sektor industri pada tahun t

EBt = Konsumsi energi sektor bisnis pada tahun t

EP = Konsumsi energi sektor umum pada tahun t

Beban puncak

$$(PL) = \frac{Et}{(8760 \times FB)} \quad (21)$$

Keterangan ,

BP = Beban puncak

Et = Total kebutuhan energi listrik pada tahun ke t.

FB = Factor beban pada tahun t

## METODE PENELITIAN

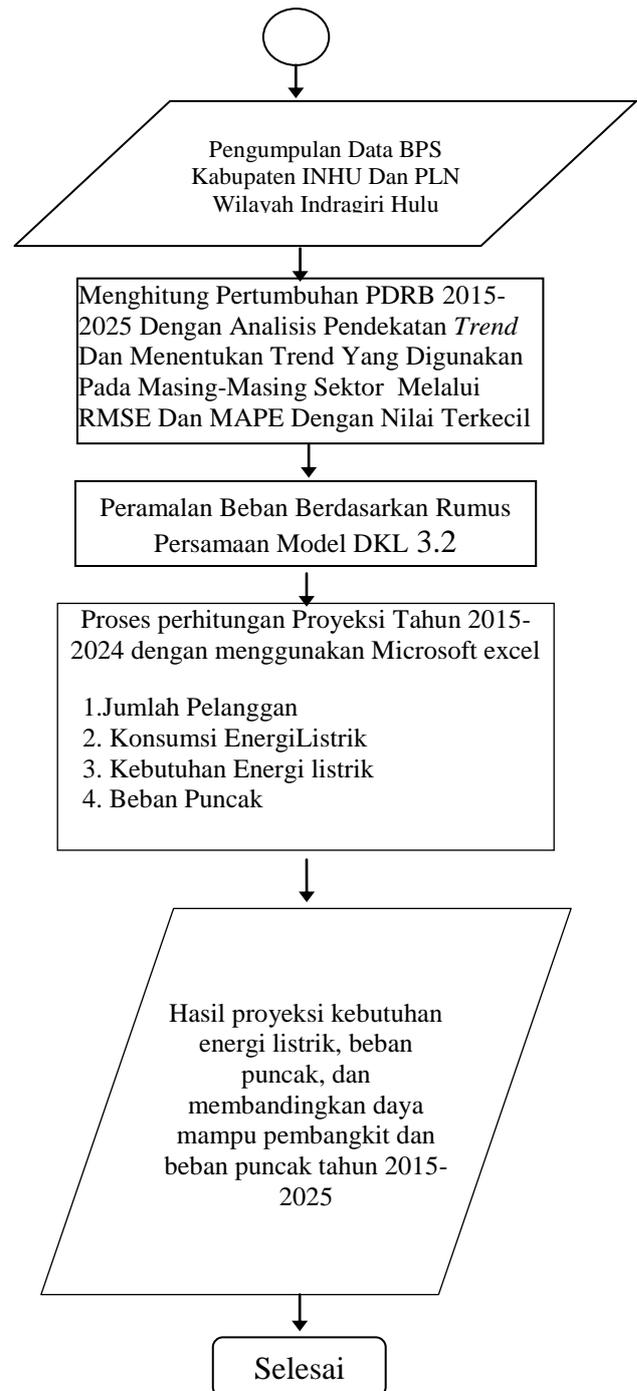
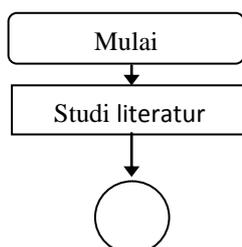
### 3.1 Metode Pengumpulan Data

Untuk dapat tujuan dari penelitian ini diperlukan data-data yang dapat menunjang proyeksi kebutuhan energi listrik wilayah kabupaten Indragiri Hulu :

#### 1. Data primer

Data yang diperoleh langsung terhadap objek penelitian yang dilakukan dengan pengumpulan data dari PLN rayon ringat kota dan BPS(Badan Pusat Statistik) kabupaten Indragiri Hulu

### 3.2 Flowchart Penelitian



Gambar 1. Flowchart penelitian

## HASIL DAN ANALISIS

### 4.1 Asumsi Dasar

Asumsi dasar adalah nilai awal yang digunakan untuk perhitungan model antara faktor beban, dan losses. Persamaan digunakan untuk memperoleh nilai faktor beban dari beban harian pada trafo daya Jl. M.Boya, Rengat.(21/08/2015).

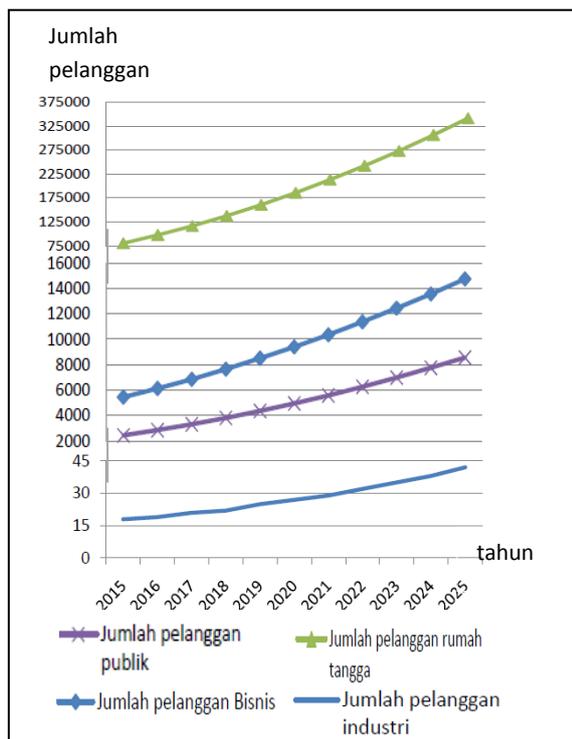
$$L_f = \frac{Br \text{ (Beban Rata - Rata)}}{Bp \text{ (Beban Puncak)}}$$

$$L_f = \frac{70.6225 \text{ KW}}{86.808 \text{ KW}}$$

$$L_f = 0.81$$

Besarnya faktor beban sebesar 0,81 atau 81 % diasumsikan dapat mewakili besarnya faktor beban untuk Kabupaten Indragiri hulu, *Losses* yang ditargetkan oleh PT PLN adalah sebesar 10%.

Perhitungan proyeksi jumlah pelanggan di kabupaten Indragiri Hulu dilakukan dengan memprakirakan pertumbuhan jumlah pelanggan persektoral baik sektor rumah tangga, sektor bisnis, sektor publik, maupun sektor industri.

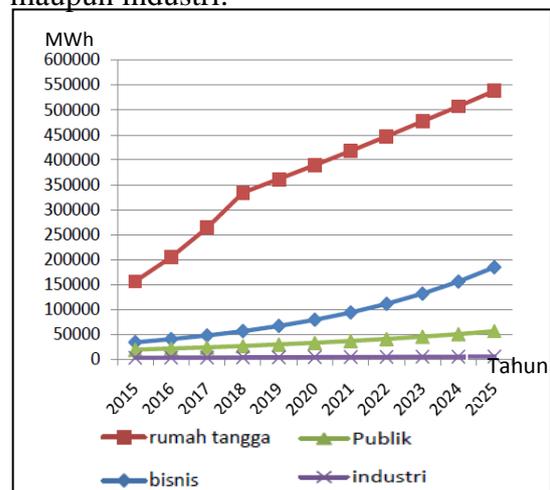


Gambar 2. Jumlah pelanggan persektor

Dari gambar 2 dapat di lihat pertumbuhan jumlah pelanggan pertumbuhan pelanggan rumah tangga tumbuh paling cepat dengan pertumbuhan rata-rata pertahun sebesar 17,04% dari tahun 2015 dengan jumlah 80370 pelanggan menjadi 341367 pelanggan

pada tahun 2025. Sedangkan Pertumbuhan jumlah pelanggan sektor industri memiliki pertumbuhan jumlah pelanggan paling sedikit dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 8,03 % pertahun jumlah pelanggan industri tahun 2015 sebanyak 18 pelanggan tumbuh menjadi 42 pelanggan tahun 2025.

Perhitungan praoyeksi konsumsi energi listrik Kabupaten Indragiri Hulu dilakukan dengan memprakirakan konsumsi energi listrik persektoral baik sektor rumah tangga, bisnis, publik, maupun industri.

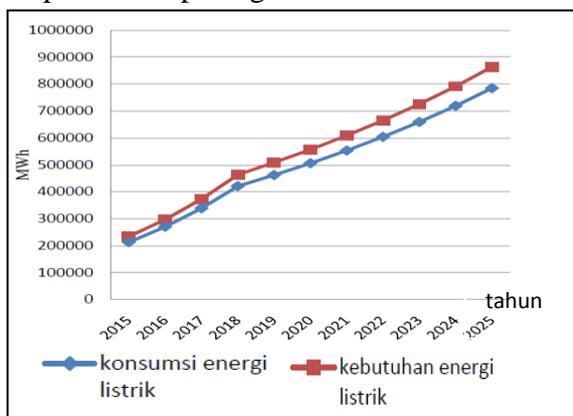


Gambar 3. Konsumsi energi listrik persektoral

Dari gambar 3 dapat dilihat pertumbuhan konsumsi rumah tangga tumbuh paling cepat dengan pertumbuhan rata-rata pertahun sebesar 13,59 % dari tahun 2015 sebesar 156656,69 Mwh tumbuh menjadi 538354,463 Mwh pada tahun 2025, ini sebanding dengan hasil proyeksi pertumbuhan pelanggan rumah tangga yang memiliki persentase pertumbuhan paling besar. Pertumbuhan konsumsi energi listrik sektor bisnis tumbuh dengan rata-rata pertumbuhan 18,38% pertahun dengan konsumsi tahun 2015 sebesar 34166,52 Mwh tumbuh menjadi 184673,99 Mwh pada tahun 2025, ini sebanding dengan proyeksi pertumbuhan pelanggan sektor bisnis yang memiliki persentase pertumbuhan terbesar kedua setelah sektor rumah

tangga. Pertumbuhan konsumsi energi listrik sektor publik memiliki pertumbuhan konsumsi energi listrik sebesar 11.3 % pertahun dengan konsumsi energi listrik sebesar 19355,53 Mwh pada tahun 2015 tumbuh menjadi 56475,38 Mwh pada tahun 2025. Pertumbuhan konsumsi energi listrik sektor industri memiliki pertumbuhan energi paling kecil dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 6.35 % pertahun dengan konsumsi energi listrik sebesar 3255,36 Mwh pada tahun 2015 tumbuh menjadi 5839,08 Mwh pada tahun 2025.

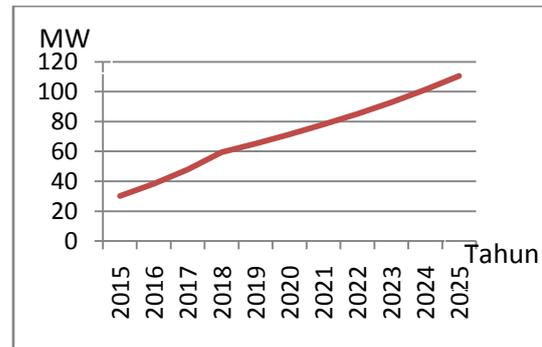
Konsumsi energi listrik total kabupaten Indragiri Hulu didapat dengan cara menjumlahkan konsumsi energi listrik persektoral. Pertumbuhan konsumsi energi listrik kabupaten Indragiri Huludari tahun 2015 sampai tahun 2025 dapat dilihat pada gambar 4. Dengan asumsi *losses* sebesar 10% dari konsumsi energi listrik maka proyeksi pertumbuhan kebutuhan energi listrik dapat ditentukan. Besarnya pertumbuhan kebutuhan energi listrik dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Konsumsi energi listrik dan kebutuhan energi listrik

Dari gambar 4 dapat dilihat konsumsi listrik di kabupaten Indragiri Huludari tahun ke tahun meningkat dengan rata-rata pertumbuhan 14.15 % pertahun dengan konsumsi energi listrik tahun 2015 sebesar 213334,106 Mwh tumbuh menjadi 785342,919 Mwh pada tahun 2025. Untuk pertumbuhan kebutuhan energi listrik dapat dilihat dari gambar 4 terlihat bahwa

kebutuhan energi listrik di kabupaten Indragiri Hulu mengalami kenaikan, ini sama halnya dengan konsumsi energi listrik. Kebutuhan energi listrik tumbuh dengan rata-rata 14.15 % pertahun dengan kebutuhan energi listrik tahun 2015 sebesar 234667,52 MWh tumbuh menjadi 863877,21 Mwh pada tahun 2025.



Gambar 5. Beban puncak

Dari gambar 5 dapat dilihat besar beban puncak di kabupaten Indragiri Hulu berdasarkan konsumsi energi listrik total, factor beban dan jam oprasional selama satu tahun. Dari hasil perhitungan beban puncak dapat diketahui bahwa beban puncak di kabupaten Indragiri Hulusebesar 30,06 MW pada tahun 2015 dan tumbuh pada tahun 2025 sebesar 110,68 MW .

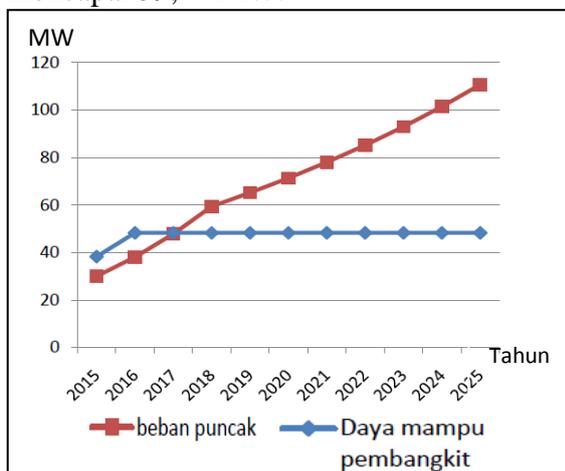
Untuk kapasitas pembangkit ini energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik yang ada dikabupaten Indragiri Hulu dikondisikan hanya digunakan untuk pemakaian sendiri,tidak dijual ke wilayah kabupaten lain.

Tabel 1. Kapasitas pembangkit dan daya mampu di Indragiri Hulu

No	Pembangkit listrik	Kapasitas Terpasang (MW)	Daya Mampu (MW)
1	PLTMG Lirik	20 + 10 (2016)	15,3 + 10 (2016)
2	PLTD Pangkalan Kasai	11,4	7,8
3	PLTD Kota Lama	17,45	15,25
	Total	58,85	48,35

Sumber : PLN Rayon Rengat

Sesuai hasil proyeksi kebutuhan energi listrik dikabupaten Indragiri Hulu tahun 2015 sampai tahun 2025, kapasitas daya mampu pembangkit listrik dikabupaten Indragiri pada tahun 2015 sebesar 38,35 masih mampu melayani pertumbuhan beban yang mencapai 30,07 pada 2015, sedangkan untuk tahun 2016 kapasitas pembangkit di PLTMG lirik akan ditambah sebesar 10 MW menjadi 48,35 Mw seperti tabel diatas masih mampu melayani kebutuhan sampai tahun 2017 yang mencapai 47,85 MW. Tetapi pada tahun 2018 sampai tahun kapasitas pembangkit yang ada tidak lagi mencukupi kebutuhan energi listrik konsumen yang mencapai 59,44 MW.



Gambar 6. Kurva batas tahun PLN wilayah Indragiri Hulu mampu melayani pertumbuhan beban (Pembangkit dikondisikan bekerja hanya melayani kebutuhan energi listrik wilayah Indragiri Hulu)

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa pada tahun 2018 PLN wilayah kabupaten Inhu mengalami difisit daya sebesar 11,09 MW dan mengalami difisit daya sebesar 62,08 MW pada tahun 2025.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dan analisis dari proyeksi kebutuhan energi listrik tahun 2015-2025 pada wilayah

kabupaten Indragiri hulu dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Persentase rata-rata pertumbuhan jumlah pelanggan dikabupaten Indragiri Hulu dari tahun 2015 sampai tahun 2025 tumbuh sebesar 16,63% pertahun.
2. Pertumbuhan kebutuhan energi listrik dengan asumsi *losses* 10% adalah 14,15% pertahun dengan besar kebutuhan energi tahun 2015 sebesar 234667,5171 MWh tumbuh menjadi 863877,2114 MWh tahun 2025.
3. Pertumbuhan beban puncak untuk kabupaten Indragiri Hulu sebesar 30,07 MW tahun 2015 dan tumbuh menjadi 110,68 MW tahun 2025.
4. Kapasitas pembangkit listrik dikabupaten Indragiri Hulu sebesar 38,35 pada tahun 2015 dan 48,35 MW pada tahun 2016 masih mampu melayani beban listrik sampai tahun 2017 yang mencapai 47,85 MW. Tetapi pada tahun 2018 sampai tahun 2025 kapasitas pembangkit yang ada tidak lagi mencukupi pertumbuhan beban listrik yang mencapai 59,44 MW pada tahun 2018 dan 110,68 MW pada tahun 2025.

### 5.2 Saran

1. Berdasarkan hasil proyeksi pada tahun 2018 PLN wilayah kabupaten Inhu mengalami difisit daya sebesar 11,09 MW dan mengalami difisit daya sebesar 62,08 MW pada tahun 2025, untuk itu perlu dilakukan perencanaan penyediaan energi listrik dengan menyiapkan alternatif pembangkit atau menyediakan infrastruktur untuk jalur interkoneksi dari sumber-sumber pembangkit yang mempunyai surplus daya listrik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini tidak lupa Penulis sampaikan ucapan terima kasih

kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyelesaian jurnal ini. Terima kasih kepada :

1. Bapak Firdaus, ST., MT sebagai Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada Penulis selama penyusunan jurnal ini.
2. Dosen Penguji, Bapak Ir. Edy Ervianto, MT dan Ibu Feranita, ST., MT yang telah memberikan saran perbaikan.
3. PLN rayon rengat kota dan BPS kabupaten Indragiri Hulu, yang telah membantu penulis dalam penyediaan dan pengarahannya data.
4. Rekan-rekan Teknik Elektro terkhusus Angkatan 2009,2010 dan 2011 yang telah banyak membantu penulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BPS INHU, *INHU Dalam Angka Tahun 2012-2015*. INHU 2015 : BPS INHU
- BPS INHU, *Pendapatan Regional Kabupaten INHU Menurut Lapangan Usaha Tahun 2012-2014*. INHU 2015 : BPS INHU
- As.Pabla, 1994. *Sistem Distribusi Daya Listrik*, Ahli Bahasa Abdul Hadi, Jakarta : Erlangga
- Dhimas Mahardhika, *Simulasi Pengembangan Trafo Distribusi Berdasarkan Pertumbuhan Beban Menggunakan Model Dkl 3,2 Dan Software Etap 7.0.0 Tahun 2012 – 2016 Di Upj Batang*. Jurnal Sripsi, Teknik Elektro Universitas Diponegoro, 2012
- I Putu Surya Atmaja, *Analisis Kebutuhan Listrik Berkaitan Dengan Penyusunan Tarif Listrik Regional Di Daerah Provinsi Bali Guna Memenuhi Pasokan Energi Listrik 10 Tahun Mendatang*, Jurnal Skripsi, 2009.
- R. Kakka Dewayana, *Proyeksi Kebutuhan Dan Penyediaan Energi Listrik Di Jawa Tengah Menggunakan Perangkat Lunak LEAP*. Jurnal Skripsi, Teknik Elektro Universitas Diponegoro, 2009.
- Deryanus Kassa, *Ketersediaan Energi Listrik Sulawesi Utara Sampai Tahun 2020*. E-journal Teknik Elektro Dan Komputer, Jurusan Teknik Elektro-FT. UNSRAT, 2015.
- Muhammad Bobby Fadillah, *Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2015-2024 Wilayah PLN Kota Pekanbaru Dengan Metode Gabungan*. Jurnal Skripsi , Teknik Elektro Universitas Riau, 2015
- Suswanto, Daman. *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Padang: Universitas Negeri Padang.2009
- Raharja, Alda. *Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT.Telkomsel Divre3 Surabaya*. Fakultas Teknologi Informasi Universitas Sepuluh November
- Try Lestari. *Evaluasi Pembebanan Transformator III 60 Mva 150/20 Kv Gardu Induk Bogor Baru*. Jurnal skripsi, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pakuan.2013