



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik

Prakiraan atau *forecast* pada dasarnya merupakan dugaan atau prakiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Prakiraan bisa bersifat kualitatif (tidak berbentuk angka) maupun kuantitatif (berbentuk angka). Prakiraan kualitatif sulit dilakukan untuk memperoleh hasil yang baik karena variabelnya sangat relatif sifatnya. Prakiraan kuantitatif dibagi dua yaitu : prakiraan tunggal (point forecast) dan prakiraan selang (interval forecast). Prakiraan tunggal terdiri dari satu nilai, sedangkan prakiraan selang terdiri dari beberapa nilai, berupa suatu selang (interval) yang dibatasi oleh nilai batas bawah (prakiraan batas bawah) dan batas atas (prakiraan tinggi). Kelemahan dari prakiraan tunggal ialah bahwa nilai yang diperoleh berupa gambaran berapa jauh jarak atau selisih nilai prakiraan dengan nilai sebenarnya. Prakiraan selang dimaksudkan untuk memperkecil kesalahan hasil prakiraan dengan kenyataan (Rahman, 2015).

2.2 Peranan Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik

Prakiraan kebutuhan energi listrik (demand forecast) merupakan langkah awal dari Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL). Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPT), disusun oleh PT. PLN (Persero) Pusat. Prakiraan kebutuhan energi listrik (demand forecast) pada unit bisnis PLN di setiap wilayah memiliki peranan yang sangat penting dalam penyusunan RUPTL. Hal itu dapat terlihat secara jelas dalam proses perumusan RUPTL yang dapat dijabarkan sebagai berikut (Nugroho, 2008) :

- *Top-Down* : penentuan kebijakan umum dan asumsiasumsi dasar,
- *Bottom-Up* : *demand forecast*, rencana pembangkitan, rencana transmisi–GI, rencana distribusi, dan rencana daerah yang terisolasi,
- Penyusunan disesuaikan dengan kewenangan masingmasing UB PLN,
- Koordinasi atau forum perencanaan unit terkait sekurang-kurangnya 2 (dua) kali dalam setahun,



- Penggabungan oleh PLN Pusat,
- Persetujuan dilakukan oleh PLN pusat,

2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Energi

Tidak dapat dipungkiri kalau kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat setiap tahunnya. Hal ini diakibatkan karena semakin berkembangnya kebutuhan masyarakat yang harus dipenuhi. Menurut Dinas Perindustrian, Perdagangan Bidang Pertambangan dan Energi, tingkat kebutuhan energi listrik dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini :

Faktor ekonomi yang mempengaruhi tingkat kebutuhan tenaga listrik adalah pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto), Secara umum, PDRB dapat dibagi menjadi 3 sektor, yaitu PDRB sektor komersial (bisnis), sektor industri dan sektor publik. Kegiatan ekonomi yang dikategorikan sebagai sektor komersial/bisnis adalah sektor listrik, gas dan air bersih, bangunan dan konstruksi, perdagangan, serta transportasi dan komunikasi. Kegiatan ekonomi yang termasuk sektor publik adalah jasa dan perbankan, termasuk lembaga keuangan selain perbankan. Sektor Industri sendiri adalah mencakup kegiatan industri migas dan manufaktur (Tumaliang, 2014).

Faktor pertumbuhan penduduk memiliki pengaruh besar terhadap kebutuhan tenaga listrik selain faktor ekonomi. Sesuai dengan prinsip demografi, pertumbuhan penduduk akan terus turun setiap tahunnya sampai pada suatu saat akan berada pada kondisi yang stabil (Tumaliang, 2014).

Faktor pembangunan daerah. Berjalannya pembangunan daerah akan sangat dipengaruhi oleh tingkat perekonomian daerah itu sendiri. Dalam hal ini baik langsung maupun tidak langsung, faktor ekonomi sangat berpengaruh terhadap kebutuhan energi listrik seiring dengan berjalannya pembangunan. Pemerintah Daerah sebagai pelaksana pemerintahan di tingkat daerah akan mengambil peran penting dalam perencanaan pengembangan wilayah. Hal itu berbentuk kebijakan yang tertuang dalam peraturan daerah. Termasuk di dalamnya adalah perencanaan tentang tata guna lahan, pengembangan industri, kewilayahan, pemukiman dan faktor geografis (Tumaliang, 2014).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4 Elastisitas dan Faktor Pelanggan

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 faktor –faktor yang mempengaruhinya. Elastisitas pertumbuhan energi listrik yaitu perbandingan pertumbuhan konsumsi energi listrik dengan pertumbuhan ekonomi (PDRB). Faktor pelanggan atau CF (Capacity Factor) yaitu perbandingan antara jumlah pelanggan dengan pertumbuhan ekonomi (PDRB). (Rajagukguk, 2015).

2.5 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Pengertian Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi. PDRB atas dasar harga berlaku digunakan untuk melihat pergeseran struktur ekonomi sedangkan PDRB atas dasar harga konstan digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun (Rajagukguk, 2015).

2.6 Beban Dalam Sistem Tenaga Listrik

Tenaga listrik yang didistribusikan ke pelanggan (konsumen) digunakan sebagai sumber daya untuk bermacam-macam peralatan yang membutuhkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Peralatan tersebut umumnya bisa berupa lampu (penerangan), beban daya (untuk motor listrik), pemanas, dan sumber daya peralatan elektronik. Sedangkan tipe-tipe beban menurut konsumen pemakainya pada umumnya dapat dikelompokkan dalam kategori berikut (Tampubolon, 2014):

- a) Rumah Tangga (*domestik/residen*), terdiri dari bebanbeban penerangan, kipas angin, TV, alat-alat rumah tangga misalnya pemanas, lemari es, kompor listrik, dan lainlain. (Afandi, 2010)
- b) Bisnis, terdiri atas beban penerangan dan alat listrik lainnya yang dipakai pada bangunan komersi, biasanya beban komersil terdiri atas pertokoan, iklan, perkantoran, hiburan, dan lainnya. Selain itu beban komersil juga

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mencakup stasiun, terminal, hotel-hotel, rumah sakit besar, kampus, stadion olahraga, mall, hypermarket, dan apartemen (Afandi, 2010).

- c) Umum/publik, terdiri dari pemakai selain ketiga golongan di atas misalnya gedung pemerintah, penerangan jalan umum, taman dan pemakai kepentingan sosial (Afandi, 2010).
- d) Industri, terdiri dari industri kecil/rumah tangga hingga industri besar. Umumnya bebannya berupa beban untuk motor listrik (Afandi, 2010).

2.7 Karakteristik Beban

Unjuk kerja suatu beban dapat dilihat dengan memantau konsumsi daya listrik yang digunakan, selain itu performansi beban juga dapat dilihat dengan menggunakan keterkaitan tegangan dan arus. Hubungan arus dan tegangan yang mencerminkan perilaku beban umumnya disebut factor daya, sehingga dengan mengamati perubahan factor daya dapat diketahui karakteristik setiap beban yang ada (Afandi, 2010).

Selain menjelaskan relasi antara tegangan dan arus, factor daya juga menggambarkan tingkat konsumsi daya yang dipakai oleh beban. Karena dengan mengamati Faktor daya dapat diketahui pengguna daya nyata dan daya reaktif, sehingga sifatnya juga terlihat pada tingkat konsumsi daya yang digunakan. Jika suatu beban dipandang dari segi karakteristik yang sangat ditentukan oleh factor daya, maka terdapat tiga karakteristik beban yang sangat penting. Ketiga karakteristik tersebut adalah beban resistif, beban induktif, dan beban kapasif (Afandi, 2010).

2.8 Jangka Waktu Prakiraan

Prakiraan kebutuhan energi listrik dapat dikelompokkan menurut jangka waktunya menjadi tiga kelompok, yaitu :

- a. Prakiraan jangka panjang

Prakiraan jangka panjang adalah prakiraan untuk jangka waktu di atas satu tahun. Dalam prakiraan jangka panjang masalah-masalah makro ekonomi yang merupakan masalah eksternal perusahaan listrik merupakan faktor utama yang menentukan arah prakiraan kebutuhan energi. Faktor makro tersebut di atas



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

misalnya adalah Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) (Tumaliang, 2014).

b. Prakiraan jangka menengah

Prakiraan jangka menengah adalah prakiraan untuk jangka waktu dari satu bulan sampai dengan satu tahun. Dalam prakiraan beban jangka menengah faktor-faktor manajerial perusahaan merupakan faktor utama yang menentukan. Masalah-masalah manajerial misalnya kemampuan teknis memperluas jaringan distribusi, kemampuan teknis menyelesaikan proyek pembangkit listrik baru serta juga kemampuan teknis menyelesaikan proyek saluran transmisi (Tumaliang, 2014).

c. Prakiraan jangka pendek

Prakiraan jangka pendek adalah prakiraan untuk jangka waktu beberapa jam sampai satu minggu (168 jam). Dalam prakiraan jangka pendek terdapat batas atas untuk beban maksimum dan batas bawah untuk beban minimum yang ditentukan oleh prakiraan beban jangka menengah (Tumaliang, 2014).

2.9 Metode Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik

Secara umum terdapat empat kelompok besar metode prakiraan yang biasa digunakan oleh banyak perusahaan kelistrikan yaitu sebagai berikut:

a. Metode Analitis (*End Use*)

Metode yang dibangun berdasarkan data dan analisa penggunaan akhir pada setiap sektor pemakai energy listrik. Prinsip dasar metode analitis adalah perhitungan secara rinci pemakaian tenaga listrik oleh setiap pelanggan, untuk itu perhitungan penjualan tenaga listrik dengan metode ini harus dapat memeperkirakan jenis dan jumlah peralatan listrik yang digunakan serta konsumsi spesifiknya setiap macam peralatan sehingga metode ini disebut pula *end use*. Keuntungan metode ini ialah hasil prakiraan merupakan simulasi dari penggunaan tenaga listrik di masyarakat dengan lebih terinci serta dapat mensimulasikan perubahan teknologi, dan kebiasaan pemakai. Kelemahannya adalah dalam hal penyediaan data yang banyak dan kadang-kadang tidak tersedia (sulit diperoleh) di pusat data (Tampubolon, 2014).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

b. Metode Ekonometri

Metode ini digunakan untuk meramalkan elastisitas energi dan pelanggan, pertumbuhan Pendapatan domestik bruto (PDRB). Metode ini dapat mengetahui pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang oleh sebab itu maka penepatan asumsi sangat diperlukan (Daman, 2009).

Metode yang disusun berdasarkan kaidah ekonomi dan statistik yang menunjukkan bahwa energi listrik mempunyai peranan dalam mendorong kegiatan perekonomian. Sebagai contoh, dalam penggunaannya untuk memprakirakan pemakaian tenaga listrik, misal ada teori ekonomi dan hipotesis yang menyatakan bahwa :

- Dengan adanya penerangan listrik memungkinkan manusia belajar di malam hari sehingga berpengaruh terhadap produktivitas bangsa yang pada akhirnya akan mempengaruhi keadaan perekonomian,
- Besarnya konsumsi listrik suatu keluarga akan dipengaruhi oleh pendapatannya,
- RT tersebut akan mengurangi konsumsi listriknya apabila tagihan rekening listriknya dirasakan mengakibatkan pengeluaran sektor lain yang terganggu, dan
- Pengurangan konsumsi listrik sebagai akibat penggunaan bentuk teknologi baru yang lebih murah dan efisien.

Dari hal-hal tersebut di atas kiranya dapat diambil kesimpulan bahwa ada suatu korelasi antara konsumsi energi listrik dan keadaan perekonomian masyarakat. Dengan memperhatikan tersedianya data yang mendukung, dapat disusun suatu model hubungan matematis yang menggambarkan asumsi di atas dengan metode ekonometri. Setelah hubungan matematis dari model ditentukan, hubungan ini diukur dan diuji dengan teknik analisa regresi. Hasil estimasi yang diperoleh dari hasil analisa regresi ini yang akan digunakan dalam prakiraan (Tumaliang, 2014).



1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

c. Metode Kecenderungan (*Black Box*)

Metode ini disebut juga metode trend yaitu metode yang dibuat berdasarkan kecenderungan hubungan data masa lalu tanpa memperhatikan penyebab atau hal-hal yang mempengaruhinya (pengaruh ekonomi, iklim, teknologi, dan lain-lain). Dari data masa lalu tersebut diformulasikan sebagai fungsi dari waktu dengan persamaan matematik oleh karena itu metode ini disebut pula *time series*. Metode ini biasanya digunakan untuk prakiraan jangka pendek. Berdasarkan dari data historis yang sudah ada digunakan untuk meramalkan perusahaan listrik seperti jumlah pelanggan, energi terjual, daya tersambung pada tahun-tahun yang akan datang (Daman, 2009).

d. Metode Gabungan

Dari ketiga macam metode yaitu, analitis, ekonometri, dan kecenderungan dimana masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugian sendiri – sendiri. Dengan memperhatikan keunggulan dan kekurangan dari beberapa metode tersebut banyak perusahaan listrik mulai menggunakan suatu metode yang merupakan gabungan dari beberapa metode. Sehingga akan didapat suatu metode yang tanggap terhadap pengaruh aktivitas ekonomi, harga listrik, pergeseran pola penggunaan, kemajuan teknologi, kebijaksanaan pemerintah, dan sosio geografi. Pemilihan metode yang harus digunakan / dipilih sangat tergantung dari beberapa hal antara lain :

- Tujuan prakiraan,
- Subyektifitas yang membuat prakiraan,
- Kemudahan metodenya serta kemudahan memperoleh data pendukungnya

Pada setiap periode tertentu prakiraan kebutuhan tenaga listrik harus dikoreksi kembali dan disesuaikan dengan kondisi pertumbuhan keadaan yang sebenarnya (Daman, 2009).

2.10 Model Pendekatan Untuk Prakiraan

Model yang digunakan dalam membuat prakiraan harus dapat menggambarkan kaitan antara kebutuhan tenaga listrik dengan variabel lain yang ada dalam masyarakat seperti Produk Domestik Regional Bruto. Untuk



merumuskan kaitan tersebut dibuat model pendekatan untuk memudahkan pembuatan prakiraan. Model pendekatan yang dapat digunakan antara lain :

- *Pendekatan sektoral*

adalah untuk menyusun prakiraan tingkat wilayah dan cabang, dengan hasil proyeksi penjualan listrik untuk setiap sektor rumah tangga, bisnis, umum, dan industri (Tumaliang, 2014).

- *Pendekatan lokasi*

adalah untuk menyusun prakiraan pada daerah tersebar (*isolated system*), dimana daerah ini tidak terhubung dengan sistem interkoneksi, dengan hasil proyeksi penjualan tenaga listrik untuk setiap sektor rumah tangga, bisnis, umum, dan industri (Perdana, 2012).

2.11 Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Dengan Model DKL 3.02

Dalam menyusun prakiraan kebutuhan tenaga listrik ini menggunakan model *DKL 3.02* 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 3 tahun terakhir yang dilihat dari sisi konsumen PLN. (Tinto, 2012)

Pada model ini pendekatan yang digunakan dalam menghitung kebutuhan tenaga listrik adalah dengan mengelompokkan pelanggan menjadi empat sektor yaitu :

- Sektor Rumah Tangga*, terdiri dari pemakai rumah tangga dan pemakai kecil (golongan tarif R1, R2, dan R3)
- Sektor Bisnis*, terdiri dari pemakai bisnis (golongan tarif B1, B2, dan B3)
- Sektor Umum*, terdiri dari pemakai gedung/kantor, pemerintah, lampu penerangan jalan umum, dan sosial. (golongan tarif S1, S2, P1, P2, dan P3).
- Sektor Industri*, terdiri dari pemakai industri dan hotel (golongan tarif I1, I2, I3, dan I4) (Tinto, 2012).



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.12 Parameter-Parameter Yang Diprakirakan

Dalam penyusunan prakiraan kebutuhan energi listrik ini, parameter-parameter yang diprakirakan adalah sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

- a. Prakiraan jumlah penduduk dan jumlah rumah tangga,
- b. Prakiraan jumlah pelanggan rumah tangga, komersial, publik, dan industri,
- c. Prakiraan daya tersambung untuk pelanggan rumah tangga, komersial, publik, dan industri,
- d. Prakiraan konsumsi energi untuk pelanggan rumah tangga, komersial, publik, dan industri.
- e. Prakiraan kebutuhan energi total yang harus diproduksi dan beban puncak.

2.13 Tahapan Prakiraan

Tahapan prakiraan kebutuhan energi listrik dengan metode gabungan adalah sebagai berikut:

2.13.1 Sektor Rumah Tangga

a. Jumlah Penduduk

Secara matematis untuk menentukan prakiraan jumlah penduduk total adalah sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

$$P_t = P_{t-1} \times (1 + i)^t \quad (2.1)$$

Keterangan :

- P_t : Jumlah Penduduk Tahun Ke T
 P_{t-1} : Jumlah Penduduk Tahun Ke T-1
 I : Pertumbuhan Penduduk Dalam %
 t : Waktu Dalam Tahun

b. Jumlah Rumah Tangga

Secara matematis untuk menentukan prakiraan jumlah rumah tangga adalah sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

$$H_t = P_t / Q_t \quad (2.2)$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

- H_t : Jumlah Rumah Tangga Pada Tahun Ke T
 P_t : Jumlah Penduduk Pada Tahun Ke T-1
 Q_t : Jumlah Penghuni Rumah Tangga Pada Tahun Ke T

c. Pelanggan Rumah Tangga

Dari rasio elektrifikasi yang telah diperkirakan/ditargetkan serta dari jumlah rumah tangga yang telah dibuat prakiraannya, jumlah pelanggan rumah tangga dapat ditentukan. Secara matematis untuk menentukan prakiraan jumlah pelanggan rumah tangga adalah sebagai berikut : (Hermawan, 2009)

$$PR_t = PR_{t-1} (1 + CFH \times gE/100) \quad (2.3)$$

Keterangan :

- PR_t : Jumlah Pelanggan Rumah Tangga Tahun Sebelumnya
 CFH : Jumlah Faktor Pelanggan Rumah Tangga = 1
 gE : Pertumbuhan Pendapatan Dosmetik Regiol Bruto

d. Daya Tersambung Rumah Tangga

Secara matematis daya yang tersambung pada rumah tangga dinyatakan : (Nugroho, 2008)

$$PVAR_t = VAR_{t-1} + D Pel.Rt \times VR \quad (2.4)$$

Keterangan :

- VAR_t : Daya Tersambung Rumah Tangga Pada Tahun Ke T.
 VAR_{t-1} : Daya Tersambung Rumah Tangga Pada Tahun Ke t-1
 $Pel.Rt$: Penambahan Pelanggan Rumah Tangga Tahun Ke T
 VR : Daya Tersambung Rata-Rata Per Pelanggan Baru

e. Konsumsi Energi Rumah Tangga

Secara matematis prakiraan energi rumah tangga dinyatakan sebagai berikut: (Hermawan, 2009)

$$E.RT = E.RT_{-1} (1 + eRt \times gE/1000) + Pel.RT \times UK \quad (2.5)$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

- ERT : Konsumsi Energi Rumah Tangga Total Tahun Ke T_1
- eRT : Elastisitas Energi Rumah Tangga
- gE : Pertumbuhan Pendapatan Dosmetik Regiol Bruto
- UK : Unit Komsumsi (KWH/Pelanggan)
- $Pel.Rt$: Penambahan Pelanggan Rumah Tangga

2.13.2 Sektor Bisnis

a. Pelanggan Bisnis

Secara matematis untuk menentukan prakiraan jumlah pelanggan bisnis adalah sebagai berikut : (Hermawan, 2009)

$$PB = PB-1 (1 + CFH \times gB/100) \quad 2.6$$

Keterangan :

- $Pel.Bt$: Pelanggan Bisnis Pada Tahun Ke T
- $Pel.Bt-1$: Pelanggan Bisnis Pada Tahun Ke $t-1$
- gB : Pertumbuhan Pendapatan Dosmetik Regiol Bruto

b. Daya Tersambung Bisnis

Prakiraan daya tersambung sektor bisnis ditentukan dengan rumus sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

$$VABt = VABt-1 + (Pel.Bt * VB) \quad (2.7)$$

Keterangan :

- $VABt$: Daya Tersambung Bisnis Pada Tahun Ke t .
- $VABt-1$: Daya Tersambung Bisnis Pada Tahun Ke $t-1$
- $Pel.Bt$: Penambahan Pelanggan Bisnis Tahun Ke t
- VB : Daya Tersambung Rata-Rata Per Pelanggan Baru

c. Konsumsi Energi Bisnis

Prakiraan konsumsi energi sektor bisnis ditentukan dengan rumus sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

$$EBt = EBt-1 \times (1 + EB \times GBt / 100) \quad (2.8)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

- EBt : Konsumsi Energi Bisnis Pada Tahun Ke t .
 $EBt-1$: Konsumsi Energi Bisnis Pada Tahun $t - 1$
 EB : Elastisitas Energi Bisnis
 GBt : Pertumbuhan PDRB Sektor Bisnis Pada Tahun Ke t

2.13.3 Sektor Umum

a. Jumlah Pelanggan umum

Pertumbuhan jumlah pelanggan umum diasumsikan dipengaruhi oleh jumlah pelanggan rumah tangga yang ditunjukkan dengan elastisitas pelanggan umum atau rasio pertumbuhan pelanggan umum terhadap pertumbuhan pelanggan rumah tangga. Elastisitas pelanggan diperoleh dari analisa regresi. Prakiraan pelanggan umum ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$PP = PP-1 (1 + (ePel.U \times gP/100)) \quad (2.9)$$

Keterangan :

- PP : Pelanggan Umum Pada Tahun Ke t .
 $PP-1$: Pelanggan Umum Pada Tahun Ke $t-1$
 gP : PDRB Pelanggan Umum
 $ePel.U$: Elastisitas Pelanggan Umum

b. Daya Tersambung Umum

Prakiraan daya tersambung sektor umum ditentukan dengan rumus sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

$$VA.U_t = VA.U_{t-1} + ((Pel.U_t - Pel.U_{t-1}) \times VU_t) \quad (2.10)$$

Keterangan :

- $VAUt$: Daya Tersambung Umum Pada Tahun Ke t .
 $VAUt-1$: Daya Tersambung Umum Pada Tahun Ke $t-1$
 $Pel.Ut$: Penambahan Pelanggan Umum Pada Tahun Ke t
 VUt : Daya Tersambung Rata-Rata Per Pelanggan Baru

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Konsumsi Energi Umum

Prakiraan konsumsi energi sektor publik ditentukan dengan rumus sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

$$EU_t = EU_{t-1} \times (1 + EU \times GU_t / 100.) \quad (2.11)$$

Keterangan :

- EU_t : Konsumsi Energi Umum Pada Tahun Ke t.
- EU_{t-1} : Konsumsi Energi Umumk Pada Tahun t –1
- EU : Elastisitas Energi Umum
- GU_t : Pertumbuhan PDRB Sektor Umum Pada Tahun Ke t

2.13.4 Sektor Industri

a. Jumlah Pelanggan Industri

Prakiraan pelanggan untuk sektor industri ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Nugroho, 2008) :

$$Pel.It = Pel.It-1 \times (1 + Pel.I \times GI_t / 100) \quad (2.12)$$

Keterangan :

- $Pel.It$: Pelanggan Industri Pada Tahun Ke t.
- $Pel.It-1$: Pelanggan Industri Pada Tahun ke t –1
- $Pel.I$: Elastisitas Pelanggan Industri
- GI_t : Pertumbuhan PDRB Sektor Industri Tahun t

b. Daya Tersambung Industri

Prakiraan daya tersambung sektor industri ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Nugroho, 2008) :

$$VA.I_t = VA.I_{t-1} + ((Pel.I_t - Pel.I_{t-1}) \times VI_t) \quad (2.13)$$

Keterangan :

- $VAIt$:Daya Tersambung Industri Pada Tahun Ke t.
- VI_t :Daya Tersambung Rata-Rata Per Pelanggan Baru Industri Pada Tahun Ke t
- $Pel.It$: Penambahan Pelanggan Industri Pada Tahun Ke t

Dalam prakiraan ini untuk memudahkan perhitungan daya tersambung industri maka tidak diperhitungkan perbedaan pelanggan besar dan kecil. Selain

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

itu daya captive power yang diserap PLN diasumsikan tidak ada, artinya bahwa pelanggan industri diasumsikan seluruhnya menggunakan daya dari PLN.

c. Konsumsi Energi Industri

Prakiraan konsumsi energi sektor industri di peroleh dari penjumlahan energi terjual sektor industri dan *energy captive power*, yaitu energi listrik yang dibangkitkan sendiri dan tidak tersambung dengan jaringan distribusi PLN. Prakiraan tersebut ditentukan dengan rumus sebagai berikut : (Nugroho, 2008)

$$E.I_t = E.I_{t-1} \times (1 + ((eE.I \times GI_t)/100)) \quad (2.14)$$

Keterangan :

- EI_t : Konsumsi energi industri pada tahun ke t.
- EI_{t-1} : Konsumsi energi industri pada tahun t – 1
- EI : Elastisitas energi industri
- GI_t : Pertumbuhan PDRB sektor Industri.tahun ke t

Dalam prakiraan ini perhitungan konsumsi energy industri tidak memperhitungkan daya captive power yang diserap PLN karena diasumsikan tidak ada, artinya bahwa pelanggan industri diasumsikan tidak membangkitkan energi listrik sendiri sehingga seluruh konsumsi listriknya dari PLN.

d. Konsumsi Energi Listrik Total

Prakiraan total konsumsi energi diperoleh dengan menjumlahkan konsumsi energi sektor rumah tangga, bisnis , umum, dan sektor industri, dengan rumus sebagai berikut (Nugroho, 2008) :

$$ET_t = ER_t + EB_t + EU_t + EI_t \quad (2-15)$$

Keterangan :

- ET_t : Total Konsumsi Energi Listrik Pada Tahun Ke t.
- ER_t : Konsumsi Energi Sektor Rumah Tangga Pada Tahun Ke t.
- EB_t : Konsumsi Energi Sektor Bisnis Pada Tahun t.
- EU_t : Konsumsi Energi Sektor Publik Pada Tahun Ke t.
- EI_t : Konsumsi Energi Sektor Industri Pada Tahun Ke T.
Tahun Ke t.



2.14 Asumsi – Asumsi Yang Digunakan

Dalam melakukan perhitungan prakiraan kebutuhan energi listrik diperlukan beberapa variabel perhitungan yang nilainya harus ditentukan terlebih dahulu. Penentuan variabel ini tidak mungkin dilakukan secara pasti sehingga untuk memudahkan perhitungan diperlukan berbagai asumsi. Beberapa asumsi yang digunakan dalam perhitungan prakiraan kebutuhan energi listrik antara lain (Daman,2009) :

- a. *Pertumbuhan penduduk*, dianggap konstan setiap tahunnya menggunakan rata-rata pertumbuhan dari data yang digunakan.
- b. *Jumlah penghuni RT*, dianggap konstan menggunakan jumlah pada tahun terakhir.
- c. *Rasio elektrifikasi*, ditargetkan pada tahun tertentu.
- d. *Pertumbuhan pendapatan domestik regiol bruto (PDRB)*, diasumsikan konstan setiap tahunnya menggunakan pertumbuhan tahun terakhir.
- e. *Elastisitas*, dianggap konstan.
- f. *Daya tersambung rata-rata per pelanggan baru*, diasumsikan konstan menggunakan rata-rata daya tersambung per pelanggan tahun sebelumnya

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.