

**ANALISA KEBUTUHAN DAN PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK
KABUPATEN SOLOK TAHUN 2006 - 2016**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh :

MUHAMMAD ADEK NURSYAWAL

BP. 02 175 001

Pembimbing :

REFDINAL NAZIR, Ph.D

NIP. 131 618 961



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2007**

ABSTRAK

Konsumsi energi listrik Kabupaten Solok cenderung meningkat dengan pertumbuhan rata-rata 9,52% per tahun dari tahun 1998 hingga tahun 2005. Pertumbuhan tertinggi terjadi pada sektor bisnis (16,11%) dan sektor publik (12,02%). Efek pendirian ibukota baru yang direncanakan dilengkapi penambahan fasilitas dan meningkatnya perekonomian masyarakat akan mempengaruhi permintaan energi listrik. Upaya penyediaan energi listrik diperlukan untuk menjamin ketersediaan pasokan energi listrik. Dengan adanya analisa kebutuhan dan penyediaan energi listrik Kabupaten Solok beberapa tahun mendatang diharapkan akan terjadi keseimbangan supply dan demand yang dapat dijadikan sebagai masukan perencanaan ketenagalistrikan. Untuk membentuk persamaan perkiraan konsumsi energi listrik sistem interkoneksi digunakan metoda regresi sedangkan persamaan intensitas konsumsi energi listrik beban non interkoneksi diperoleh melalui pendekatan Average Maximum Diversity Demand (AMDD) yang kemudian untuk proyeksi permintaan dan penyediaan energi listrik digunakan pemodelan LEAP. Berdasarkan hasil yang diperoleh, diperkirakan pada tahun 2016 kebutuhan energi listrik Kabupaten Solok sistem interkoneksi akan naik berkisar 1,98 – 2,19 kali terhadap tahun 2005, dengan beban puncak Gardu Induk Solok berkisar antara 31,19 MW – 33,05 MW. Adanya pembangunan pembangkit tenaga air baru menambah daya mampu sebesar 5 MW pada tahun 2016 sehingga import energi listrik yang dibutuhkan menjadi 67.610,53 MWh (1,48 kali) terhadap tahun 2005. Diperkirakan pada tahun 2007 Gardu Induk Solok akan mengalami overload. Beban sistem non interkoneksi akan naik sebesar 1,35 kali terhadap tahun 2005. Sedangkan rasio elektrifikasi meningkat menjadi 80%. Capacity factor Pembangkit Skala Kecil Tersebar meningkat hingga 63,77% pada tahun 2016.

Keyword: Metoda Regresi, AMDD, Pemodelan LEAP, Overload

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang paling cocok dan nyaman untuk kehidupan. Hampir seluruh golongan masyarakat, tidak hanya golongan masyarakat menengah keatas tetapi juga golongan masyarakat lapisan bawah membutuhkan energi listrik. Aktifitas kehidupan masyarakat membutuhkan energi tersebut seperti untuk kebutuhan rumah tangga, pelayanan umum, pendidikan dan lain-lain. Listrik juga diperlukan dalam kegiatan ekonomi karena listrik mempunyai peran pendukung ekonomi dalam memproduksi barang dan jasa yang diperlukan oleh masyarakat.

Konsumsi energi listrik cenderung meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan bertambahnya populasi, pendapatan penduduk, kegiatan perekonomian, kegiatan sosial dalam masyarakat dan lain-lain. Pertumbuhan konsumsi energi listrik Kabupaten Solok meningkat dari 21.863.351 KWh pada tahun 1998 menjadi 40.769.041 KWh pada tahun 2005, dengan pertumbuhan rata-rata per tahun 9,52%. Pertumbuhan konsumsi energi listrik terbesar rata-rata pada rentang waktu tersebut terjadi pada sektor bisnis (16,11%), kemudian disusul oleh sektor publik sebesar 12,02%. Untuk sektor publik ini pertumbuhan signifikan konsumsi energi listrik terjadi pada tahun 2004 (32,27%). Peresmian Arosuka sebagai ibukota baru Kabupaten Solok pada tahun 2003 mengharuskan peralihan dan penambahan sebagian besar fasilitas publik kabupaten yang menyebabkan peningkatan konsumsi energi listrik disektor publik. Fasilitas-fasilitas pendukung yang direncanakan akan dibangun seperti rumah sakit, pusat perbelanjaan, sarana

olahraga, objek wisata, perumahan dan lain-lain sehingga diperkirakan akan menjadi pusat aktivitas masyarakat baru akan menyebabkan terjadinya peningkatan permintaan energi listrik dimasa yang akan datang. Pertumbuhan konsumsi energi listrik kedepan perlu diketahui agar diperoleh suatu masukan dalam menyiapkan suatu usaha pemenuhan kebutuhan energi listrik maupun pengembangan penyediaan energi listrik setiap saat secara berkesinambungan.

Upaya penyediaan energi listrik yang berkesinambungan memerlukan perencanaan dengan memperhatikan waktu dan dana serta dapat mengantisipasi kebutuhan jangka panjang agar tidak terjadinya kekurangan daya (*shortage of supply*) dan mampu menghindari penyediaan yang berlebihan akibat permintaan daya yang kecil (*over investment*). Oleh karena itu untuk dapat menjaga keamanan dan ketersediaan pasokan energi listrik perlu dibuat suatu perencanaan energi listrik yang dapat mengantisipasi kebutuhan listrik masa depan, yang mencakup perencanaan kebutuhan dan penyediaan energi listrik. Untuk dapat melakukan perencanaan tersebut diperlukan analisa terhadap kebutuhan dan upaya penyediaan energi listrik daerah dengan mengkaji perkembangan permintaan energi listrik, pemasokan energi listrik yang tersedia serta mempertimbangkan segenap potensi dan cadangan energi yang ada untuk dapat dilakukan pengembangan ketenagalistrikan. Rencana penyediaan energi listrik Kabupaten Solok dalam jangka pendek dipenuhi oleh jaringan interkoneksi Sumbagsel. Selain itu juga dilakukan dengan membangun pembangkit tenaga listrik skala kecil tersebar (PSK Tersebar) yang sumber energi primernya cukup tersedia.

Terkait dengan hal tersebut, dilakukan analisis kebutuhan dan penyediaan energi listrik Kabupaten Solok yang diharapkan dapat diperoleh perkiraan

permintaan energi listrik dan perkiraan penyediaan energi listrik Kabupaten Solok beberapa tahun mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Analisa kebutuhan dan penyediaan energi listrik perlu diketahui agar diperoleh suatu masukan guna perencanaan ketenagalistrikan. Pada tugas akhir ini, masalah yang dibahas adalah analisa kebutuhan dan penyediaan energi listrik di daerah Kabupaten Solok. Apakah dengan adanya pertumbuhan permintaan energi listrik beberapa tahun mendatang masih dapat dipenuhi oleh pasokan energi listrik yang tersedia dan bagaimana kemungkinan pemanfaatan sumber daya energi yang ada.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir ini adalah :

1. Memperkirakan kebutuhan energi listrik Kabupaten Solok tahun 2006 – 2016.
2. Perkiraan rencana penyediaan energi listrik Kabupaten Solok tahun 2006 – 2016.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan dalam rencana pemenuhan kebutuhan energi listrik di Kabupaten Solok.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

- a. Keadaan *current account* adalah tahun 2005

- b. Data historis konsumsi energi listrik sistem interkoneksi diperoleh dari PT.PLN (Persero) Cabang Solok dari tahun 1998 hingga tahun 2005 dengan mempersentasekannya untuk wilayah Kabupaten Solok.
- c. Data konsumsi energi listrik beban PLTMH dan pembangkit pikohidro keadaan *current account* (sistem non interkoneksi) diperoleh melalui pendekatan *Average Maximum Diversity Demand* sedangkan beban PLTS tidak diperhitungkan karena sedikit informasi yang diperoleh mengenai pembangkit tersebut.
- d. Proyeksi permintaan energi listrik dipisah menjadi dua sistem, sistem interkoneksi dan non interkoneksi dari tahun 2006 sampai tahun 2016. Proyeksi permintaan energi listrik sistem interkoneksi dilakukan dengan metoda regresi per sektor pengguna energi listrik. Pertumbuhan jumlah pelanggan sistem non interkoneksi diasumsikan mengalami pertumbuhan yang sama dengan pertumbuhan rata-rata per tahun jumlah kepala keluarga (KK) Kabupaten Solok.
- e. Untuk melakukan proyeksi permintaan dan analisa penyediaan tenaga listrik digunakan pemodelan LEAP (*Long-range Energy Alternatives Planning system*).
- f. Aspek biaya dan sarana tidak dibahas dalam analisa penyediaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah :

BAB I *Pendahuluan*, mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Tugas akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada tahun 2005 konsumsi energi listrik jaringan interkoneksi Kabupaten Solok sebesar 40.769,041 MWh dan diperkirakan akan mengalami peningkatan berkisar antara 1,98 kali – 2,19 kali pada tahun 2016 dengan pertumbuhan rata-rata per tahun berkisar antara 6,42% - 7,37%. Beban Pembangkit Skala Kecil Tersebar mengalami peningkatan sebesar 1,35 kali pada tahun 2016.
2. Kebutuhan energi listrik masih didominasi oleh sektor Rumah Tangga dengan komposisi sebesar 69,48%. Sektor yang mengalami peningkatan komposisi konsumsi energi listrik adalah sektor bisnis dan publik pada kisaran 11,04% - 13,85% dan 10,45% - 13,73%.
3. Rasio Elektrifikasi Kabupaten Solok pada keadaan tahun 2005 yang masih rendah (54%) dengan persentase jorong yang belum berlistrik sebesar 14,4% diperkirakan akan meningkat menjadi 80% pada tahun 2016.
4. Produksi energi listrik Pembangkit Tenaga Listrik Skala Kecil Tersebar pada tahun 2005 sebesar 979,186 MWh dengan *Capacity factor* sebesar 54,58%. Dengan adanya pertumbuhan konsumsi energi listrik dan pembangunan PLTMH baru akan meningkat menjadi 2.177,38 MWh pada tahun 2016 dan diperkirakan *Capacity Factor* meningkat menjadi 63,77%. Sedangkan

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1]. Zuhail. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia; 1988.
- [2]. Marsudi, Djiteng. *Operasi Sistem Tenaga Listrik*. Jakarta: Balai Penerbit & Humas ISTN; 1990.
- [3]. Stoll, G. Harry. *Least Cost Electric Utility Planning*. New York: A wiley Interscience Publication; 1989.
- [4]. Wahyu Nugroho, Ery. *Model Perencanaan Kebutuhan Tenaga Listrik*. Dalam Diklat Penyusunan Rencana Umum Ketenagalistrikan Daerah. Jakarta: Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral; 2004.
- [5]. Makridakis, Spyros dkk. *Metode Dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua Jilid 1*. Untung Andriyanto dan Abdul Basith (penerjemah). Jakarta: Erlangga; 1993.
- [6]. Purnama, Adek. *Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang Sumatera Barat Menggunakan Metoda Regresi*. Padang: Tugas Akhir. Jurusan Teknik Elektro UNAND; 2006
- [7]. Imran Hamid, Muhammad. *Optimasi Tekno-Ekonomi Pemilihan Kapasitas Transformator Distribusi Sebagai Salah Satu Upaya Peningkatan EfisiensiPengusahaan Sistem Tenaga Listrik*. Padang: Jurusan Teknik Elektro UNAND.
- [8]. Cahyono Adi, Agus. *Pengenalan Pemodelan Energi Daerah sebagai Tool Perencanaan Energi Daerah*. Jakarta: Energy Policy Analysis Activities Group (EAPO); 2004.
- [9]. www.solok.go.id/arosuka.htm, *Kota Taman dan Kota Sehat Itu Bernama Arosuka*. Inforkom Kabupaten Solok; 2004
- [10]. Fakultas Teknik UNAND, Center of Power Studies, EAPO, PT.PLN (Persero) Wilayah Sumatera Barat, Dinas Pertambangan dan Energi. *Draft Rencana Umum Ketenagalistrikan Daerah Propinsi Sumatera Barat*. Padang; 2004.
- [11]. Badan Pusat Statistik. *Kabupaten Solok Dalam Angka; 1998*
- [12]. Badan Pusat Statistik. *Kabupaten Solok Dalam Angka; 1999*
- [13]. Badan Pusat Statistik. *Kabupaten Solok Dalam Angka; 2000*
- [14]. Badan Pusat Statistik. *Kabupaten Solok Dalam Angka; 2001*