

## PROYEKSI KEBUTUHAN DAYA LISTRIK DI PROPINSI SULAWESI TENGAH TAHUN 2007-2020

Tajuddin Hamdany  
Dosen Jurusan Teknik Elektro UNTAD Palu, Indonesia  
email: ophadhanny@yahoo.co.id

**Abstract**—The study is devoted to forecast electrical energy demand from 2007 to 2020, so lack of energy can be anticipated. The study was conducted in Palu, province of Central Sulawesi. The data is analyzed using linear regression. The result showed that the increasing of load in 2007 is very significant with peak load reached 120,6 MW. In 2020 the peak load reached 196.2 MW.

**Keywords:** *electrical energy, load growth, and load forecasting.*

### I. PENDAHULUAN

Energi listrik adalah salah satu komponen utama dalam mendukung pertumbuhan suatu daerah. Prosentase konsumsi listrik juga dapat menjadi ukuran peningkatan kualitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi. Total kapasitas terpasang pembangkit listrik di Indonesia pada tahun 2004 sekitar 21.470,21 MW, dimana 86 % di kuasai oleh PLN sementara sisanya dikelola oleh perusahaan listrik swasta. Perkiraan pertumbuhan penduduk Indonesia untuk kurun waktu 2005 – 2015 yaitu 1,21 %, luar Jawa Bali 1,61 % Jawa Bali 0,93 %, sehingga angka pertumbuhan kebutuhan listrik di Indonesia sampai tahun 2015 diprediksikan 7-9 % dan di Pulau Jawa dan Bali angka pertumbuhan 6,8 – 8,7 % [4].

Bentuk geografis Indonesia yang merupakan negara kepulauan, menyebabkan distribusi penduduk dan pertumbuhan ekonomi tidak merata masing-masing daerah. Hal ini, perlu juga dipertimbangkan untuk memperkecil ketidakefektifan pemilihan jenis, kapasitas pembangkit dan system pasokan energi listrik itu.

Dalam penyelesaian permasalahan di bidang ketenagalistrikan diperlukan

persiapan melalui suatu kajian atau penelitian terhadap sumber daya energi, tingkat kebutuhan energi, kemampuan investasi, laju pertumbuhan penduduk dan tingkat perekonomian masyarakat, sehingga perencana diharapkan dapat menentukan suatu konfigurasi pengembangan kapasitas dan operasi pembangkit tenaga listrik yang optimal (optimal generation mix)

### II. TINJAUAN PUSTAKA

Pergeseran bentuk perekonomian dari bentuk ekonomi agraris menjadi ekonomi industri juga sangat berperan dalam pertumbuhan permintaan terhadap energi listrik. Hal ini disebabkan karena bentuk ekonomi industri akan melibatkan jauh lebih banyak peralatan yang menggunakan energi listrik. Pertumbuhan pemakaian energi listrik tersebut tentu saja harus disertai dengan pertumbuhan kemampuan pembangkit dalam mensuplai tenaga listrik agar tidak terjadi krisis listrik.. Untuk itu, diperlukan analisis yang dapat dipercaya dalam hal mengkalkulasi kemampuan pembangkit, untuk selanjutnya dapat menjadi bahan pertimbangan akan adanya penambahan kapasitas pembangkit atau pembangunan pembangkit baru. Salah satu hal yang sangat penting dalam menentukan pengembangan sistim kelistrikan adalah perkiraan pertumbuhan permintaan energi listrik.

Permintaan energi listrik dibagi dalam empat kelompok / sektor utama yaitu : rumah tangga, industri, komersial dan sosial/umum, sedangkan variable yang dianggap memiliki pengaruh terhadap permintaan energi listrik antara lain Gross Domestic Product (GDP), Jumlah penduduk (POP), Penduduk Daerah Perkotaan (UPOP) dan jumlah penduduk Rumah tangga

berlistrik (NHE). Juga digunakan rasio elektrifikasi (ER) yang didefinisikan sebagai presentase jumlah rumah tangga berlistrik dibagi jumlah total rumah tangga, dan rasio perkotaan (UR) sebagai variable adalah presentase jumlah penduduk perkotaan dibagi total jumlah penduduk.

### III. METODOLOGI

Alasan memilih Sulawesi Tengah sebagai lokasi penelitian, karena Sulawesi Tengah merupakan daerah baru berkembang sehingga perlu penataan tentang ketenagalistrikan yang lebih baik ke depan, dan juga mengingat Sulawesi Tengah merupakan daerah yang kaya akan sumber energy, sehingga memungkinkan untuk membangun / menambah suatu pembangkit baru, untuk itu perkiraan beban sangat diperlukan.

Pengambilan data sepenuhnya dilakukan di Provinsi Sulawesi Tengah, khususnya pada PT. PLN (persero) cabang Palu, serta pada instansi terkait, dimana data diperoleh langsung di lapangan dan literature yang berhubungan dengan system pembangkitan serta wawancara. Penelitian ini merupakan tipe penelitian dengan karakteristik masalah berupa hubungan korelasional antara dua variable atau lebih yang digunakan untuk memproyeksi kebutuhan energy listrik masa depan berdasarkan data beberapa tahun sebelumnya.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. *Perkiraan Pertumbuhan Kebutuhan Beban*

Peranan energy listrik semakin besar dengan semakin bertambahnya peralatan listrik yang menggunakan energy listrik. Krisis ekonomi yang dialami pada

pertengahan tahun 1997 menyebabkan investasi terutama di bidang infrastruktur menurun. Sehingga rencana pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik banyak tertunda, khususnya untuk pembangkit tenaga thermal dengan kapasitas besar. Meskipun terjadi penurunan penggunaan tenaga listrik di sector insustri pada tahun 1998, namun pada tahun-tahun berikutnya penggunaan tenaga listrik tetap mengalami pertumbuhan.

#### B. *Prakiraan Pembangkit Tenaga Listrik*

Untuk lebih mempermudah analisis, teknologi pembangkit tenaga listrik (baik yang komersil maupun teknologi baru) di agregasi menjadi empat macam sesuai dengan bahan bakarnya, yaitu :

- a. Batubara
- b. Bahan Bakar Minyak (BBM) yaitu minyak bakar dan minyak diesel
- c. Gas termasuk turbin gas dan turbin kombinasi gas – uap
- d. Energi terbarukan dan energy nuklir termasuk pembangkit listrik tenaga air, tenaga panas bumi, biomassa dan pembangkit tenaga nuklir

#### C. *Data Hasil Penelitian*

Data pertumbuhan konsumsi energy listrik untuk setiap kelompok beban listrik Sulawesih Tengah disajikan pada tabel 4 dan tabel 5 dibawah ini. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa laju pertumbuhan konsumsi energy listrik sector industry mengalami peningkatan, sedangkan laju pertumbuhan pelanggan pada tahun yang sama untuk sector industry mengalami penurunan, hal ini disebabkan tidak berkembangnya sektor industri akibat kurangnya daya yang tersedia sehingga sebagian industri menggunakan listrik *captive*.

**Tabel 1.** Jumlah Pelanggan Listrik Persektor

Jenis Pelanggan	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pelanggan PLN	211.516	217.930	219.203	226.738	235.302	241.758	252.088
Rumah tangga	197.706	201.755	203.064	210.517	217.478	223.028	231.908
Industri	266	240	226	212	198	184	161
Komersil	7.370	9.503	9.153	9.084	10.602	11.361	12.575
Sosial / Umum	6.175	6.402	6.727	6.892	7.124	7.343	7.693

**Sumber:** PT. PLN ( Persero) cabang Palu 2006

**Tabel 2.** Konsumsi Energi listrik persektor

Tahun	Konsumsi Energi Listrik Persektor (GWh)				Persentase Pertumbuhan (%)			
	RT	Industri	Komer	Sosial	RT	Industri	Komer	Sosial
2004	133.56	28.1	32.33	21.89	7.66	7.65	7.67	3.11
2005	170.55	29.06	37.05	24.41	21.69	3.3	12.74	10.32
2006	172.68	30.44	40.59	26	1.23	4.53	8.72	6.12
2007	187.14	31.83	44.13	27.59	7.73	4.37	8.02	5.76
2008	201.6	33.21	47.16	28.6	7.17	4.16	6.42	3.53
2009	216.06	34.59	50.39	29.84	6.69	3.99	6.41	4.16
2010	230.52	35.97	54.29	31.84	6.27	3.84	7.18	6.30

**Sumber :** PT.PLN (persero) Cabang Palu 2006

**Tabel 4.** Data variabel yang berpengaruh terhadap konsumsi energi listrik

TAHUN	PDRB	PDD	RT	PDD KT	RTBL	RASEL	RASKOT
2004	8240293	2072393	442320	253023	197706	44.7	12.2
2005	9992169	2097977	465225	269083	201755	43.4	12.8
2006	11202547	2122292	478653	278368	203064	42.4	13.1
2007	12728392	2142646	521254	281646	210517	40.4	13.1
2008	14470388	2187319	342414	289235	230112	67.2	13.2
2009	16035253	2218911	461076	297747	2396703	71.9	13.4
2010	17718205	2259224	466716	303674	2410227	69.5	13.4

**Sumber data:** PT. PLN (Persero) dan Kantor Statistik Kodya Palu. RUKD Prov. Sulteng serta Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Sulawesi Tenga

PDD : Jumlah Penduduk  
 R T : Rumah Tangga  
 RASKOT : Rasio Rumah Tangga Berlistrik  
 RTBL : Rumah Tangga Berlistrik  
 RASEL : Rasio Jumlah Penduduk Kota

**Tabel 5** Konsumsi energi pergolongan tarif

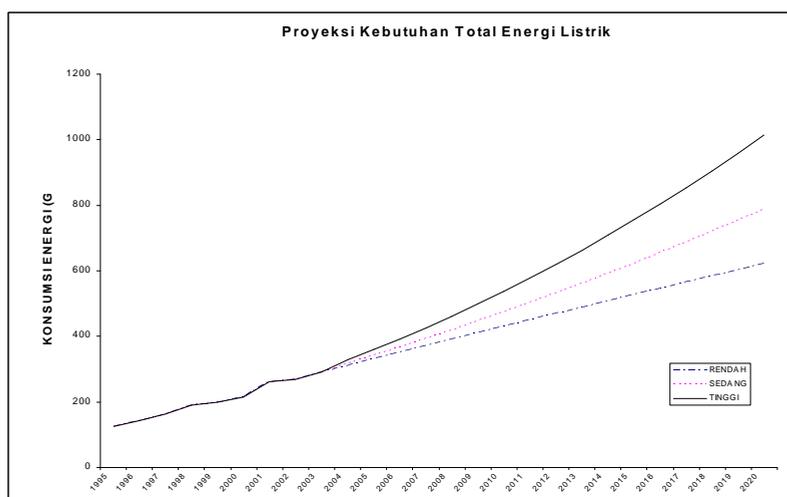
Tahun	Rumah Tangga	Industri	Komersial	Sosial/ Umum
2004	197.706	266	7.370	6.175
2005	201.755	240	9.503	6.402
2006	203.064	226	9.153	6.727
2007	210.517	212	9.084	6.892
2008	217.478	198	10.602	7.124
2009	223.028	184	11.361	7.343
2010	231.908	161	12.575	7.69

Sumber :PT . PLN cabang Palu 2006

**Tabel 6.** Total Kapasitas Pembangkit dan Beban Puncak + RM 30%

TAHUN	TOTAL KAPS	BEBAN PUNCAK	BP + RM 30%	NERACA
	(MW)	(MW)	(MW)	
2007	156.78	120.56	156.73	0.05
2008	156.78	126.98	165.07	-8.29
2009	174.37	133.29	173.27	1.10
2010	182.67	139.49	181.33	1.34
2011	182.67	145.58	189.26	-6.59
2012	210.72	151.58	197.06	13.66
2013	210.72	157.48	204.72	6.00
2014	210.72	163.28	212.27	-1.55
2015	216.22	168.99	219.69	-3.47
2016	232.87	174.61	227.00	5.87
2017	239.87	180.14	234.18	5.69
2018	249.07	185.59	241.26	7.81
2019	239.57	190.94	248.23	-8.66
2020	261.07	196.22	255.09	5.98

Sumber: hasil olah data



**Gambar 1.** Proyeksi kebutuhan total energi listrik

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis proyeksi kebutuhan energy listrik provinsi Sulawesi Tengah tahun 2020 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan kecenderungan pertumbuhan beban yang ada selama ini, maka penambahan beban untuk tahun mendatang dapat diramalkan. Dari hasil peramalan dapat terlihat bahwa beban akan mengalami pertumbuhan yang cukup pesat., untuk tahun 2007 nilai beban puncak sebesar *120,56 MW*, sementara pada tahun 2020 akan mencapai nilai *196,22 MW*.
2. Berdasarkan keadaan beban pada setiap tahunnya, dan juga mempertimbangkan faktor teknis lainnya seperti nilai reverse margin yang harus disediakan, susut jaringan, dan disisi lain keadaan pembangkit itu sendiri.
3. Faktor kelangkaan bahan bakar dan kekurangan air tidak dipertimbangkan dalam tulisan ini, sehingga hasil yang diperoleh mungkin saja berbeda dengan keadaan sebenarnya pada waktunya nanti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Tengah, 2006.
- Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sulawesi Tengah
- Expantion Planning For Electrical Generating System A Guidebook Technical Reports No. 21
- Harian Kedaulatan Rakyat 28/02/2008, Desentralisasi Kelistrikan
- International Atomic Energy, (1984), Expantion Planning For Electrical Generating Systems, A Guidebook. Vienna
- Nunasinghe M, (1998). Electrical Power Economics. Mc Graw Hill inc USA
- PT. PLN (Persero) Wilayah Sulutenggo Cabang Palu, Pengusahaan, Statistik 2006
- Sujana (1992), Teori Analisis Regresi dan Korelasi: Bagi Para Peneliti, Penerbit Tarsito Bandung
- Sullivan R. L (1987) Power System Planning. Mc Graw – Hill, Inc, USA
- Zuhal, Ketenagalistrikan Indonesia, PT Ganeca Prima Jakarta