

Makalah Seminar Tugas Akhir

PERKIRAAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK APJ CILACAP TAHUN 2011-2016 DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE LEAP

AP Hendra Pradana.^[1]Joko Windarto^[2], Bambang Winardi,^[2]
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstract

Electrical system in the Central Java Province is managed by PT PLN (Persero). The Electrical energy distribution is carried by the APJ (Service Area Network). One of APJ operating in the Central Java Province is APJ Cilacap, APJ Cilacap which is responsible to fulfill the electricity needs in the District of Cilacap and Kebumen. It makes APJ Cilacap as manager of the utility company should be able to provide the energy needs of electricity in both area. In addition of electrical energy demand's problem, the problems belong to SAIDI, SAIFI and line losses also becomes a problem of electrical energy distribution. Therefore, it needs to have the electrical energy planning so that energy needs, SAIDI, SAIFI and line losses can be known for the following years.

In Preparation of Planning estimates that the software used are LEAP (Long Range Energy Planning System) version 2008.0.0.96. In Planning Making using two scenarios namely BAU (Base As Usual) is the result of scenario planning is still the same trend with the growth of base year or there is no policy affected and RPTL PLN which is based on RUPTL PLN (General Planning of Electricity Supply) in period 2012-2016.

From the results of planning using LEAP, projected electricity supply, BAU scenario growth in electrical energy consumption, has the average value of customers equal to the Household sector in UPJ Cilacap, Majenang, Sidareja, and Kroya that is 0.41% per year, while the commercial sector, Industrial, and General are 5.39%, 2.33%, 4.60% per year, while UPJ Kebumen and Kroya for each sector 0, 51%, 4.27%, 7.40%, 4.48% per year. While the projections for electricity supply, outage rate index (SAIDI SAIFI), and losses, RPTL PLN scenario of electricity energy consumption growth follows a policy document RUPTL PLN year 2009-2019. Policy scenarios in RPTL PLN where the electrical energy consumption projections estimates the population growth of 0.3% per year, PDRB growth of 4.5% -5.83% per year, Electrification Ratio in 2019 is targeted at 97.5%, and 4.99% growth in connected power per year. For Policy in making electric energy losses in 2019 is targeted at 5.65%. While in making target of outage Index (SAIDI SAIFI) predicted value of SAIDI in the year 2019 at 77,44 minute/consument/years and the value of SAIFI in 2019 by 4,4 times /consument/years.

Keywords: Electricity, SAIDI SAIFI, Energy losses, Planning, LEAP

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu APJ yang beroperasi di Provinsi Jawa Tengah adalah APJ Cilacap. Hal yang dihadapi dewasa ini adalah penyediaan energi listrik, sehingga tidak terjadi keseimbangan antara penyediaan dan pemakaian.

Di samping itu permasalahan mengenai rugi-rugi energi atau susut energi listrik dan juga indeks angka pemadaman SAIDI SAIFI menjadi masalah yang kompleks yang dihadapi dewasa ini.

Dengan adanya permasalahan mengenai penyediaan energi, susut energi dan indeks angka pemadaman, maka perlu adanya perencanaan penyediaan energi listrik tersebut guna adanya keseimbangan antara demand dan suplay, sebagaimana tertuang dalam perencanaan tugas akhir ini.

1.2 Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini, yaitu :

1. Mengaplikasikan perangkat Lunak LEAP dalam pembuatan Perkiraan tenaga listrik.
2. Mengetahui Transformasi keluaran konsumsi energi listrik, Jumlah Pelanggan energi listrik, Rasio Elektrifikasi, Daya Terpasang, Susut atau rugi-rugi energi listrik dan angka pemadaman SAIDI SAIFI APJ Cilacap pada tahun 2012-2016 sesuai Skenario Business As Usual (BAU) dan Skenario RPTL PLN.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Area yang digunakan dalam pembuatan pemodelan perkiraan adalah PT PLN (Persero) APJ Cilacap.
2. Software yang digunakan untuk mentransforsikan adalah LEAP.

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNDIP

²Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro UNDIP

3. Skenario perencanaan yang digunakan adalah skenario Business As Usual (BAU) dan skenario RPTL PLN.
4. Proyeksi perencanaan yang dibahas adalah konsumsi energi listrik, Jumlah Pelanggan energi listrik, Rasio Elektrifikasi, Daya Terpasang, Susut atau rugi-rugi energi listrik dan angka pemadaman SAIDI SAIFI

II DASAR TEORI

2.1 Pengelompokan Beban dan Konsumsi Energi Listrik.

Pengelompokan Beban menurut PT PLN pembagian pengelompokan beban berdasarkan kelompok :

1. Sektor Rumah Tangga.
2. Sektor Komersial.
3. Sektor Industri.
4. Sektor Publik
5. Sektor Sosial.

2.2 Rugi-rugi Energi Listrik

Susut Energi bila dikaitkan dengan rugi energi yang dialami PLN merupakan selisih antara energi yang siap di jual dengan energi yang terjual

$$\text{Susut} = \frac{\text{Energi listrik siap jual (kWh)} - \text{Energi listrik terjual (kWh)}}{\text{Energi listrik siap jual (kWh)}} \times 100\%$$

2.3 Nilai Angka Pemadaman SAIDI dan SAIFI.

Nilai yang menyatakan pemadaman sering disebut SAIDI dan SAIFI.

2.3.1 SAIDI (System Average Interruption Duration Index)

Nilai yang didefinisikan sebagai nilai rata-rata dari lamanya kegagalan untuk setiap konsumen selama satu tahun.

$$\text{SAIDI} = \frac{\Sigma(\text{Lama Padam} \times \text{Jumlah Pelanggan Padam})}{\text{Jumlah Pelanggan}} \text{ (menit/pelanggan/tahun)}$$

2.3.2 SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)

nilai yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rata kegagalan yang terjadi per pelanggan yang dilayani oleh sistem per satuan waktu (umumnya per tahun).

$$\text{SAIFI} = \frac{\Sigma(\text{Jumlah Pelanggan Padam})}{\text{Jumlah Pelanggan}} \text{ (kali/pelanggan/tahun)}$$

2.4 APJ Cilacap

APJ Cilacap adalah Perusahaan listrik yang bekerja secara administratif membawahi area pelayanan jaringan cilacap. APJ Cilacap membawahi 2 daerah atau 2 kabupaten, yaitu Kabupaten Cilacap Dan Kabupaten Kebumen.

2.5 Teori Perencanaan Ketenagalistrikan

Perencanaan ketenagalistrikan di Indonesia dilakukan dalam lingkup nasional maupun daerah. Perencanaan ketenagalistrikan tercantum dalam Undang-undang No 30 tahun 2009.

2.6 Kajian Perencanaan energi listrik

Dalam Perencanaan energi yang baik harus mampu mengintegrasikan semua sub sektor energi, Sehingga terjadi keseimbangan sektor yang direncanakan dan aspek-aspek yang terkait menjadi satu kesatuan.

2.7 Metode Perkiraan Perencanaan Energi

Metode perkiraan energi yang digunakan adalah sebagai berikut :

2.7.1 Metode Pertumbuhan

Dalam melakukan perkiraan dengan metode ini, diperlukan data pemakaian energi beberapa tahun, minimal dua tahun. Selanjutnya data tahunan tersebut dapat ditemukan suatu pola pertumbuhannya

2.7.2 Metode Ekonometrik

Metode ini dilakukan dengan membuat korelasi atau hubungan besaran permintaan energi dengan besaran lain yang mempengaruhi, misalnya permintaan energi dikorelasikan dengan jumlah penduduk, sehingga dalam pembuatan perkiraan maka adanya intensitas energi listrik.

2.7.3 Intensitas Energi Listrik

Intensitas pemakaian energi adalah parameter yang menyatakan besarnya pemakaian energi untuk melakukan suatu aktivitas tertentu. Intensitas pemakaian energi mempunyai satuan volume energi dibagi volume kegiatan.

$$\text{Intensitas} = \frac{\text{Volume Pemakaian Energi}}{\text{Volume Aktivitas}}$$

2.8 Analisa Permintaan Energi

Dalam analisa permintaan yang digunakan adalah energi end use. Analisa energi menggunakan energi end use adalah energi yang langsung digunakan oleh konsumen, misalnya penggunaan energi listrik pada konsumen energi listrik.

2.9 Skenario Perencanaan

Skenario perencanaan adalah merupakan asumsi atau arah kebijakan dalam penentuan perencanaan yang akan dilakukan.

2.9.1 Skenario BAU (Base AS Ussual)

Skenario BAU atau Base As Ussual, adalah skenario yang dianggap bahwa tahun akhir proyeksi kecenderungan pola pemakaian energi listrik masih sama di tahun dasar.

2.9.2 Skenario RPTL PLN

Skenario RPTL PLN adalah skenario yang mendasari dalam perencanaan perkiraan tenaga

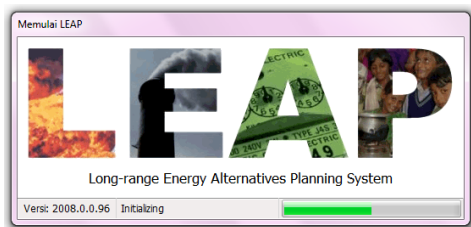
listrik PLN. Skenario RPTL berdasar pada RUPTL (Rencana Umum Penyediaan Energi Listrik) tahun 2009-2019 dan dipadukan dengan dokumen perencanaan lainnya.

2.10 Perangkat Lunak perencanaan.

Dalam penelitian ini data diimput ke perangkat lunak atau software, dimana dalam penelitian ini menggunakan Software LEAP. Perangkat lunak yang digunakan dalam perencanaan ini adalah software LEAP seri 2008.0.0.96.

2.10.1 Software LEAP

LEAP singkatan dari Long Range Energi Alternatives Planning system. LEAP adalah perangkat lunak atau software yang dapat digunakan untuk melakukan analisa dan evaluasi kebijakan dan perencanaan energi. Software LEAP pertama kali dikembangkan oleh Stockholm Environment Institute, yang berkantor di pusat Boston, Amerika serikat. Versi pertama LEAP diluncurkan tahun 1981. Versi LEAP tahun 2000, merupakan LEAP yang telah berbasis window.

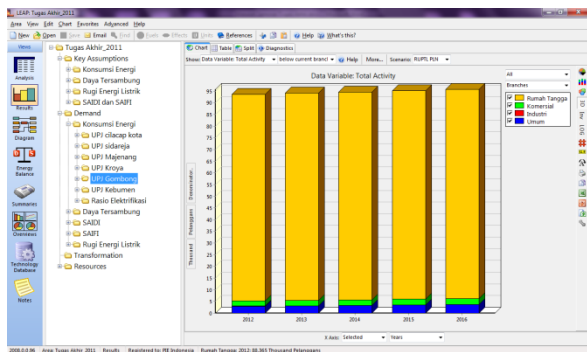


Gambar 1. Tampilan Awal software LEAP versi 2008.0.0.96

2.10.2 Ekspresi LEAP yang digunakan

Ekspresi adalah formula atau rumus perhitungan untuk melakukan proyeksi suatu variabel. Berikut ini ekspresi-ekspresi dalam leap, *Growth Rate* , dan *Interpolation, Time Series Wizard, Expression Builder*.

2.10.3 Hasil Running LEAP



Gambar 2. Running software LEAP versi 2008.0.0.96

III. Metodologi Penelitian

3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka disini merupakan proses pembelajaran terhadap obyek yang akan diteliti, dalam hal ini tentang perencanaan, dan perangkat lunak yang digunakan yaitu software LEAP.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dari survei data terhadap Instansi atau badan yang menyediakan data yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini data yang dibutuhkan antara lain :

No	Instansi	Data yang dibutuhkan
1	BPS (<i>Badan Pusat Statistik</i>) Jawa Tengah.	Cilacap Dalam Angka, Kebumen dalam angka, PDRB Cilacap, PDRB Kebumen.
2	PT PLN Distribusi Jateng DIY.	Dokumen RUPTL Distribusi Region Jateng DIY tahun 2009-2019.
3	PT PLN (Persero) APJ Cilacap.	Data konsumsi energi listrik (kWh), Jumlah Pelanggan, Daya terpasang (kVA), Susut Energi (kWh), dan SAIDI SAIFI.

Tabel 1 Daftar Stakeholder data yang dibutuhkan

3.3 Metode Pengolahan Data

Data yang dikelompokkan dalam penelitian ini adalah data mengenai Jumlah penduduk, data PDRB (*Produk Daerah Regional Bruto*), Sedangkan data kelistrikan dari PLN APJ Cilacap berupa data Konsumsi energi, jumlah pelanggan, Susut energi listrik / Rugi-rugi energi listrik dan data SAIFI SAIDI.

3.4 Metode Penghitungan Data

Setelah data mentah yang diperoleh dikelompokkan sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data yang akan digunakan dalam simulasi model perencanaan. Penghitungan yang dilakukan antara lain penghitungan pertumbuhan PDRB, Kependudukan, dan Intensitas serta pertumbuhan Kelistrikan seperti Rasio elektrifikasi, daya terpasang, susut atau rugi energi listrik serta nilai SAIDI SAIFI.

3.5 Pembuatan Simulasi Perkiraan dalam LEAP

Setelah pengolahan data selesai, maka langkah selanjutnya adalah menginput data atau memasukan data yang telah dihitung ke dalam perangkat lunak LEAP.

IV. Analisa Dan Pembahasan

4.1 Konsumsi Energi listrik

Dari hasil proyeksi konsumsi Energi listrik maka di dapatkan nilai proyeksi jumlah pelanggan dengan skenario BAU dan RPTL sebagai berikut :

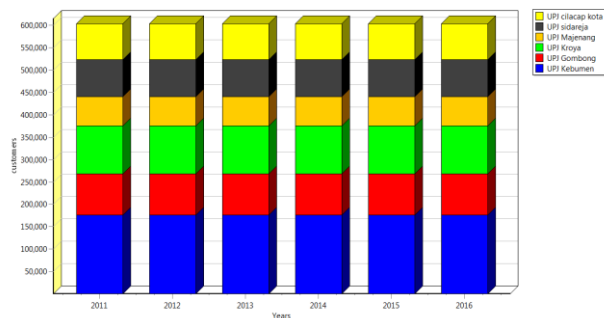
Tabel 2 Jumlah Pelanggan energi listrik tahun 2011-2016 skenario BAU

Sector	Years					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	80.764	81.359	81.969	82.596	83.239	83.902
Households	75.061	75.369	75.678	75.988	76.300	76.613
Commercial	3.144	3.313	3.492	3.680	3.878	4.087
Industry	24	24	25	25	26	27
Other	2.535	2.652	2.774	2.902	3.035	3.175

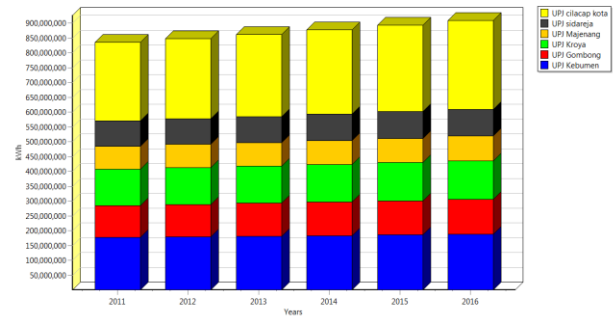
Tabel 3 Konsumsi energi listrik tahun 2011-2016 skenario BAU

Sector	Years (kWh)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	264.241.471	270.577.757	277.190.986	284.094.451	291.302.093	298.828.534
Households	140.626.795	141.203.365	141.782.299	142.363.606	142.947.297	143.533.381
Commercial	32.770.948	34.537.302	36.398.863	38.360.761	40.428.406	42.607.497
Industry	8.169.615	8.359.967	8.554.754	8.754.080	8.958.050	9.166.773
Other	82.674.113	86.477.123	90.455.070	94.616.004	98.968.340	103.520.883

Pertumbuhan rata-rata jumlah pelanggan dan konsumsi energi listrik di UPJ Cilacap Kota Untuk sektor rumah tangga Pertumbuhan rata-ratanya 0,41 % per Tahun, sedangkan sektor Komersial, Industri, dan Umum adalah 5,39%, 2,33%, 4,60% per Tahun. Begitu juga pertumbuhan di UPJ Sidareja, UPJ Kroya, dan UPJ Majenang. Sedangkan di UPJ Kebumen dan Gombong Nilai pertumbuhan sektor rumah tangga adalah 0,51% per Tahun, sedangkan untuk komersial, Industri, dan umum adalah 4,27%, 7,40%, dan 4,47%. Berikut diagram keluaran jumlah pelanggan dan konsumsi energi listrik skenario RPTL.



(a) Jumlah Pelanggan Skenario BAU



(b) Konsumsi energi Skenario BAU

Gambar 3. Jumlah Pelanggan dan konsumsi Energi Listrik UPJ Cilacap Kota tahun 2011-2016 Skenario BAU

Sedangkan proyeksi konsumsi energi listrik dan jumlah pelanggan skenario RPTL adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Jumlah Pelanggan energi listrik tahun 2011-2016 skenario RPTL PLN

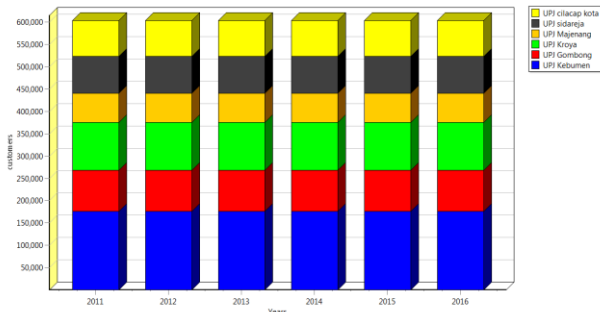
Sector	Tahun					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	80.659	81.151	81.661	82.192	82.745	83.322
Households	74.979	75.204	75.430	75.656	75.883	76.111
Commercial	3.120	3.267	3.423	3.591	3.770	3.961
Industry	24	25	27	28	29	31
Other	2.535	2.655	2.782	2.918	3.063	3.219

Tabel 5 Konsumsi energi listrik tahun 2011-2016 skenario RPTL PLN

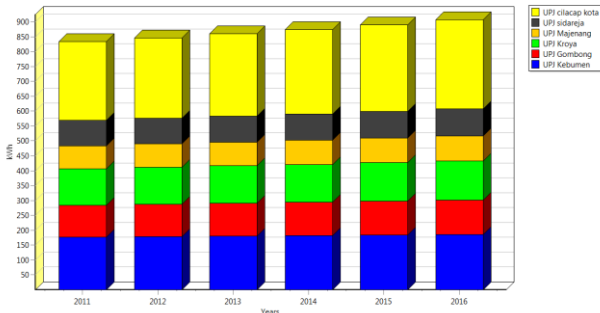
Sector	Years (kWh)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	264.020.366	270.243.032	276.865.837	283.919.640	291.438.007	299.437.474
Households	140.472.737	140.894.155	141.316.838	141.740.788	142.166.011	142.592.509
Commercial	32.524.607	34.051.818	35.684.035	37.429.381	39.296.691	41.295.583
Industry	8.350.665	8.742.775	9.161.846	9.609.962	10.089.392	10.602.606
Other	82.672.357	86.554.284	90.703.119	95.139.509	99.885.914	104.966.777

Pertumbuhan rata-rata Jumlah Pelanggan dan Konsumsi energi sektor rumah tangga di UPJ Cilacap Kota yaitu 0,30 % per tahunnya. Sedangkan pertumbuhan energi di sektor Komersial, Industri, dan Umum sama yaitu 4,88% per tahun. Begitu juga pertumbuhan di UPJ Sidareja, UPJ Kroya, dan UPJ Majenang. Sedangkan di UPJ Kebumen dan Gombong Pertumbuhan rata-rata di semua UPJ lainya sama yaitu 0,30% per tahun. Sedangkan pertumbuhan di sektor Komersial, Industri, dan Umum di semua UPJ yaitu sama 4,88 % per tahun.

Berikut adalah diagram grafik proyeksi konsumsi energi listrik:



(a) Jumlah Pelanggan Skenario RPTL



(b) Konsumsi energi Skenario RPTL

Gambar 4. konsumsi Energi Listrik dan Jumlah pelanggan UPJ Cilacap Kota tahun 2011-2016 skenario RPTL

4.2 Rasio Elektrifikasi dan Daya Tersambung

Dari hasil proyeksi maka di dapatkan nilai

Rasio Elektrifikasi sebagai berikut :

Tabel 6 Rasio Elektrifikasi tahun 2011-2016 skenario BAU

UPJ	Years (%)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	80,02	82,52	85,01	87,51	90,01	92,51
Sidareja	69,75	73,53	77,31	81,09	84,88	88,66
Kroya	84,03	86,02	88,02	90,02	92,01	94,01
Majenang	79,77	82,30	84,83	87,36	89,88	92,41
Gombong	80,28	82,74	85,21	87,67	90,14	92,60
Kebumen	85,74	87,52	89,31	91,09	92,87	94,65

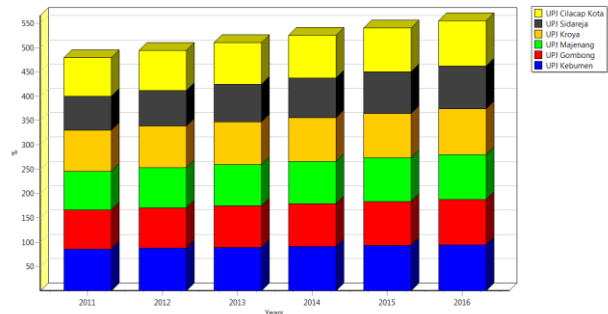
Di UPJ Cilacap Kota pertumbuhan rata-rata tiap tahunnya adalah 2,94% sesuai dengan skenario yang ditentukan. Sedangkan pertumbuhan rata-rata Untuk UPJ Sidareja, kroya, dan Majenang adalah 4,91%, 2,27%, dan 2,29%. Pertumbuhan rata rata upj Gombong dan Kebumen adalah 2,90 % dan 2 %.

Sedangkan rasio Elektrifikasi Skenario RPTL adalah :

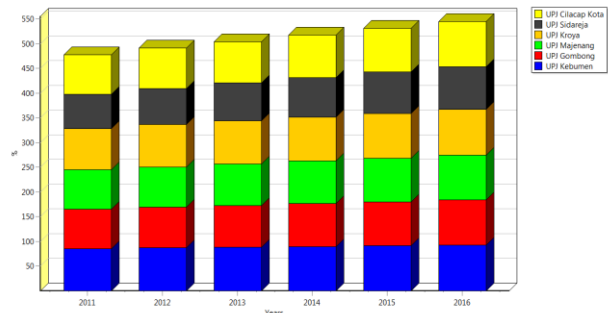
Tabel 7 Rasio Elektrifikasi tahun 2011-2016 skenario RPTL

UPJ	Tahun (%)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	79,74	81,96	84,18	86,40	88,62	90,84
Sidareja	69,47	72,98	76,48	79,98	83,49	86,99
Kroya	83,75	85,47	87,19	88,91	90,62	92,34
Majenang	79,49	81,74	83,99	86,24	88,50	90,75
Gombong	80	82,19	84,37	86,56	88,75	90,94
Kebumen	85,46	86,97	88,47	89,98	91,48	92,99

Di UPJ Cilacap kota pertumbuhan rata-rata rasio elektrifikasi sebesar 2,64% per Tahunnya, UPJ Sidareja , Kroya, dan Majenang pertumbuhan rasio elektrifikasi per tahun masing-masing sebesar 4,60%, 1,97%, dan 2,68 %, sedangkan di UPJ Gombong dan UPJ Kebumen Pertumbuhan rata-rata rasio elektrifikasi sebesar 2,60% dan 1,70% per tahunnya. Berikut adalah grafik diagram rasio elektrifikasi :



(a) Skenario BAU



(b) Skenario RPTL

Gambar 5 Proyeksi Rasio Elektrifikasi per UPJ APJ Cilacap tahun 2011-2016

Dari hasil proyeksi maka di dapatkan nilai daya tersambung sebagai berikut :

Tabel 8 Daya Tersambung tahun 2011-2016 skenario BAU

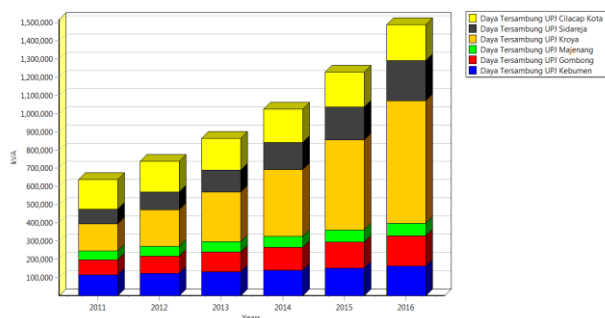
UPJ	Years (kVA)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	162.340	168.768	175.452	182.400	189.623	197.132
Sidareja	80.190	98.193	120.237	147.230	180.283	220.757
Kroya	147.283	199.539	270.335	366.251	496.196	672.247
Majenang	49.752	53.061	56.589	60.352	64.366	68.646
Gombang	83.826	96.165	110.321	126.560	145.189	166.561
Kebumen	113.865	122.200	131.145	140.745	151.048	162.105
APJ Cilacap	637.256	737.926	864.079	1.023.538	1.226.705	1.487.447

Pertumbuhan rata-rata daya terpasang di UPJ Cilacap adalah 3,96% per Tahun, sedangkan pertumbuhan rata-rata di Sidareja, Kroya, dan Majenang adalah 22,45%, 35,48%, dan 6,65 % per tahun. Untuk UPJ Gombang pertumbuhan rata-rata per tahun adalah 14,72%, sedangkan di UPJ Kebumen adalah 7,32% perTahun. Sedangkan proyeksi skenario RPTL adalah sebagai berikut :

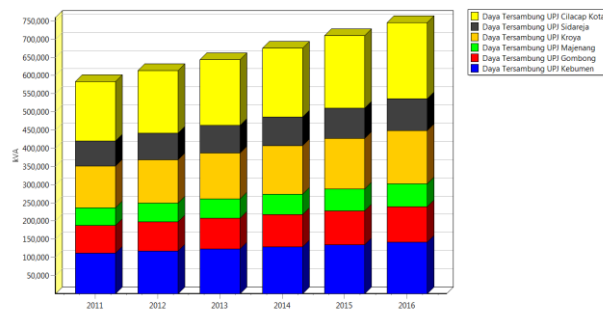
Tabel 9 Daya Tersambung tahun 2011-2016 skenario RPTL

UPJ	Tahun (kVA)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	163.948	172.129	180.718	189.736	199.204	209.144
Sidareja	68.756	72.187	75.789	79.571	83.541	87.710
Kroya	114.137	119.832	125.812	132.090	138.681	145.601
Majenang	48.978	51.422	53.988	56.682	59.510	62.480
Gombang	76.716	80.544	84.563	88.783	93.213	97.865
Kebumen	111.393	116.952	122.788	128.915	135.348	142.102
APJ Cilacap	583.928	613.066	643.658	675.777	709.498	744.902

Untuk pertumbuhan rata-rata Daya Terpasang di Masing-masing UPJ sama yaitu sebesar 4,99% per Tahunnya. Hal ini disebabkan karena sesuai dengan kebijakan RUPTL PLN dimana pertumbuhan daya terpasang rata-rata adalah 4,99%. Berikut diagram grafik daya tersambung :



(a) Skenario BAU



(b)Skenario RPTL

Gambar 6 Proyeksi Daya tersambung per UPJ APJ Cilacap tahun 2011-2016

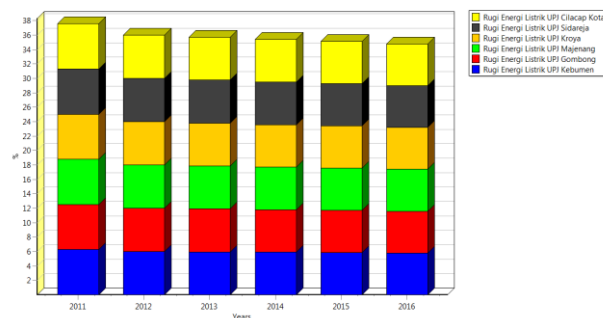
4.3 Susut Energi Listrik atau Rugi-rugi energi Listrik dalam Jaringan.

Dalam penentuan target nilai susut energi hanya berdasarkan kebijakan skenario RUPTL PLN. Dari hasil penentuan target maka di dapatkan nilai Susut Energi atau rugi-rugi energi dalam jaringan sebagai berikut :

Tabel 10 susut Energi tahun 2011-2016 skenario RPTL

UPJ	Years (%)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap	6,26	6,00	5,95	5,90	5,85	5,8
Sidareja	6,26	6,00	5,95	5,90	5,85	5,8
Kroya	6,26	6,00	5,95	5,90	5,85	5,8
Majenang	6,26	6,00	5,95	5,90	5,85	5,8
Gombang	6,26	6,00	5,95	5,90	5,85	5,8
Kebumen	6,26	6,00	5,95	5,90	5,85	5,8

Target nilai rugi-rugi energi listrik masing-masing UPJ sama dan mengalami penurunan tiap tahunnya, hal ini disebabkan karena nilai rugi-rugi untuk tahun-tahun kedepannya ditergetkan mengalami penurunan tiap tahunnya. Nilai penurunan pada tahun 2011 ke 2012 sebesar 0,26%, sedangkan penurunan untuk tahun 2012 sampai tahun 2016 penurunannya sebesar 0,05% per tahunnya. Berikut adalah diagram grafik susut energi atau rugi-rugi energi dalam jaringan :



Gambar 7 Nilai Susut Energi listrik per UPJ APJ Cilacap tahun 2011-2016 skenario RPTL

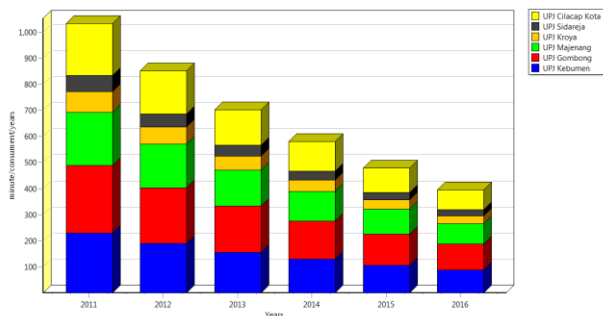
4.5 Nilai SAIDI dan SAIFI

Dari hasil penentuan target maka di dapatkan nilai SAIDI karena gangguan sebagai berikut :

Tabel 11 SAIDI tahun 2011-2016 skenario RPTL

UPJ	Years (minute/consument/years)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	199,78	164,79	135,99	112,18	92,53	76,36
Sidareja	61,61	50,82	41,94	34,59	28,53	23,55
Kroya	79,08	65,23	53,83	44,41	36,63	30,23
Majenang	203,75	168,06	138,69	114,41	94,36	77,87
Gombong	258,97	213,61	176,28	145,42	119,94	98,98
Kebumen	229,61	189,39	156,30	128,93	106,34	87,76

Nilai indeks SAIDI di masing-masing UPJ pola nilai SAIDI hampir sama tiap tahunnya. Dimana target nilai SAIDI di masing-masing UPJ megalami penurunan. Dimana penurunan berdasarkan kebijakan tiap tahunnya di semua UPJ sama yaitu sebesar 17,50 % per tahunnya. Dimana rata-rata target penurunan Indeks SAIDI masing-masing UPJ Cilacap Kota, Sidareja, Kroya, Majenang, Gombong, dan Kebumen adalah 27,63, 8,52, 10,94, 28,18, 35,82, dan 31,76 menit/pelanggan/tahunnya. Berikut adalah diagram grafik SAIDI :



Gambar 8 Target SAIDI per UPJ APJ Cilacap tahun 2011-2016 skenario RPTL

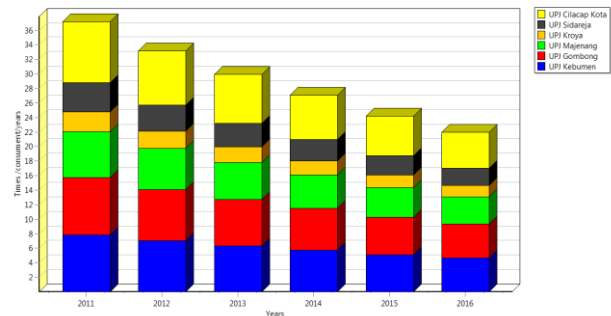
Sedangkan target nilai SAIFI adalah sebagai berikut :

Tabel 12 SAIFI tahun 2011-2016 skenario BAU

UPJ	Tahun (Times /consument/years)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cilacap Kota	8,38	7,48	6,75	6,10	5,45	4,96
Sidareja	4,04	3,61	3,25	2,94	2,63	2,39
Kroya	2,67	2,38	2,15	1,94	1,73	1,58
Majenang	6,33	5,66	5,10	4,61	4,12	3,75
Gombong	7,89	7,05	6,36	5,74	5,13	4,67
Kebumen	7,85	7,01	6,33	5,72	5,11	4,65

Target nilai SAIFI di masing-masing UPJ megalami penurunan. Dimana penurunan berdasarkan kebijakan tiap tahunnya di semua UPJ sama yaitu sebesar 9,90 % per tahunnya. Dimana rata-rata target penurunan Indeks SAIFI masing-masing UPJ Cilacap Kota, Sidareja, Kroya, Majenang, Gombong, dan Kebumen adalah 6,52, 3,14, 2,07, 4,93, 6,14, dan 6,11 menit/pelanggan/tahunnya.

Berikut adalah diagram grafik SAIFI :



Gambar 9 Target SAIFI Gangguan per UPJ APJ Cilacap tahun 2011-2016 skenario RPTL.

V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. LEAP dapat digunakan untuk memproyeksikan jumlah pelanggan, kebutuhan energi listrik, Nilai Daya Tersambung, Rasio Elektrifikasi, Susut Energi dan Nilai SAIDI SAIFI.
2. Pertumbuhan rata-rata jumlah pelanggan dan konsumsi energi listrik skenario BAU di UPJ Cilacap Kota Untuk sektor rumah tangga Pertumbuhan rata-ratanya 0,41 % per Tahun, sedangkan sektor Komersial, Industri, dan Umum adalah 5,39%, 2,33%, 4,60% per Tahun. Begitu juga pertumbuhan di UPJ Sidareja, UPJ Kroya, dan UPJ Majenang. Sedangkan di UPJ Kebumen dan Gombong Nilai pertumbuhan sektor rumah tangga adalah 0,51% per Tahun, sedangkan untuk komersial, Industri, dan umum adalah 4,27%, 7,40%, dan 4,48%.
3. Sedangkan Pertumbuhan rata-rata Jumlah Pelanggan dan Konsumsi energi sektor rumah tangga di UPJ Cilacap Kota yaitu 0,30 % per tahunnya. Sedangkan pertumbuhan energi di sektor Komersial, Industri, dan Umum sama yaitu 4,88% per tahun. Begitu juga pertumbuhan di UPJ Sidareja, UPJ Kroya, dan UPJ Majenang. Sedangkan di UPJ Kebumen dan Gombong Pertumbuhan rata-rata di semua UPJ lainnya sama yaitu 0,30% per tahun. Sedangkan pertumbuhan di sektor Komersial, Industri, dan Umum di semua UPJ yaitu sama 4,88 % per tahun.
4. Hasil proyeksi rasio elektrifikasi dan daya tersambung skenario BAU rentang waktu 2011-2016 pertumbuhan rata-rata rasio elektrifikasi per

tahun di UPJ Cilacap Kota, Sidareja, Kroya, Majenang, Gombong, dan Kebumen adalah 2,94%, 4,91%, 2,27%, 2,29%, 2,90 %, dan 2% per tahun.

5. Untuk proyeksi rasio elektrifikasi dan daya tersambung skenario RPTL PLN rentang waktu 2012-2016 di UPJ Cilacap Kota, Sidareja, Kroya, Majenang, Gombong, dan Kebumen pertumbuhan rasi elektrifikasinya adalah 2,64%, 4,60%, 1,97%, 2,650%, 2,63%, dan 1,81% per tahun.
6. Pertumbuhan rata-rata daya terpasang skenario BAU di UPJ Cilacap adalah 3,96% per Tahun, sedangkan pertumbuhan rata-rata di Sidareja, Kroya, dan Majenang adalah 22,45%, 35,48%, dan 6,65 % per tahun. Untuk UPJ Gombong pertumbuh rata-rata per tahun adalah 14,72%, sedangkan di UPJ Kebumen adalah 7,32% perTahun.
7. Sedangkan pertumbuhan rata-rata Daya Terpasang skenario RPTL di Masing-masing UPJ sama yaitu sebesar 4,99% per Tahunnya. Hal ini disebabkan karena sesuai dengan kebijakan RUPTL PLN dimana pertumbuhan daya terpasang rata-rata adalah 4,99%.
8. Target nilai rugi-rugi energi listrik skenario RPTL masing-masing UPJ sama dan mengalami penurunan tiap tahunnya, hal ini disebabkan karena nilai rugi-rugi untuk tahun-tahun kedepannya ditargetkan mengalami penurunan tiap tahunnya. Nilai penurunan pada tahun 2011 ke 2012 sebesar 0,26%, sedangkan penurunan untuk tahun 2012 sampai tahun 2016 penurunannya sebesar 0,05% per tahunnya
9. Pertumbuhan rata-rata SAIDI gangguan di UPJ Cilacap kota adalah 22,67% per tahunnya, sedangkan pertumbuhan rata-rata di UPJ Sidareja, Kroya, dan Majenang adalah 43,58%, 25,94%, dan 147,40%. Untuk Pertumbuhan Rata-rata di UPJ Gombong dan Kebumen adalah 55,92 % dan -21,18%. Untuk target indeks SAIDI Skenario RPTL PLN pada rentang waktu 2011-2016 pola asumsi kebijakan untuk semua UPJ nilainya sama, Untuk target indeks SAIFI Skenario RPTL PLN pada rentang waktu 2011-2016 pola asumsi kebijakan untuk semua UPJ nilainya sama Penurunan berdasarkan kebijakan tiap tahunnya di semua UPJ sama yaitu sebesar 9,90 % per tahunnya, dimana rata-rata target penurunan Indeks SAIFI masing-masing UPJ Cilacap Kota, Sidareja, Kroya, Majenang, Gombong, dan Kebumen adalah 6,52, 3,14, 2,07, 4,93, 6,14, dan 6,11 kali/pelanggan/tahunnya.

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diberikan beberapa saran, antara lain :

1. Perangkat lunak LEAP dapat juga digunakan untuk memproyeksikan energi-energi yang lain, dimodelkan sesuai dengan keinginan pengguna dan dapat juga digunakan untuk melihat dampak emisi dari energi.
2. Untuk mendapatkan nilai proyeksi yang lebih baik, sebaiknya menggunakan trend data beberapa tahun, sehingga didapatkan pertumbuhan data rata-rata yang lebih baik.
3. Untuk mendapatkan tingkat kebenaran dari perencanaan software LEAP Sebaiknya dibuat juga perencanaan hal yang sama dengan menggunakan perangkat lunak lain yang mendukung.
4. Hasil dari penelitian ini bisa digunakan sebagai pembandingan dengan perencanaan yang dilakukan oleh Instansi terkait dalam hal ini adalah PT PLN APJ Cilacap.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulasno. 2001. *Teknik Dan Sistem Tenaga Distribusi Tenaga Listrik Edisi I*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [2] Pradana, AP Hendra. 2009. *Circuit Breaker Media Pemadam Busur Api Jenis Sf₆ Dengan Sistem Penggerak Hidrolik Dan Pegas Sebagai Proteksi Pada Gardu Induk 150 Kv Sronol*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- [3] Winarno,Oetomo Tri. 2007. *Perencanaan Energi dan Profil Energi*. Bandung : Pusat Kebijakan Energi Daerah (ITB).
- [4] Suhono. 2010. *Kajian Perencanaan Permintaan dan Penyediaan Energi Listrik di Wilayah Kabupaten Sleman menggunakan perangkat lunak LEAP*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- [5] Dewayana , R Kakka. 2009. *Proyeksi Kebutuhan Dan Penyediaan Energi Listrik Di Jawa Tengah Menggunakan Perangkat Lunak LEAP*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- [6] Sumarno, Radiktyo Nindyo.2010. *Optimasi Penempatan Recloser Terhadap Keandalan Sistem Tenaga Listrik Dengan Algoritma Genetika*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- [7] Yusgiantoro, Purnomo. 2000. *Ekonomi Energi : Teori dan Praktik*. Jakarta:Pustaka LP3ES Indonesia.
- [8] Winarno,Oetomo Tri. 2007. *LEAP Long-Range Energy Alternatives Planning System*. Bandung : Pusat Kebijakan Energi Daerah (ITB).

- [9] Tim Carepi Yogyakarta dan Jawa Tengah. 2009. *Perencanaan Energi Provinsi Jawa Tengah 2005-2025*. Semarang : UNDIP.
- [10], Buku ajar, BAB III Masalah-masalah yang mempengaruhi rugi-rugi Energi Listrik.
- [11] Rosmawati, Siska Diyah. 2001. *Pengaruh Susut (Losses) Distribusi Energi Listrik Terhadap Pendapatan Pada PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten*. Bandung : UNIKOM
- [12] Kep.Men Tahun : 2003 Pedoman Penyusunan Rencana Umum Ketenagalistrikan
- [13], Buku WCS APJ Cilacap PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan DIY.
- [14], Data statistik tahun 2008,2009,2010 PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan DIY.
- [15], Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) Tahun 2009-2019 PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan DIY.
- [16], Perhitungan SAIDI SAIFI APJ Cilacap , 2009
- [17], Perhitungan SAIDI SAIFI APJ Cilacap , 2009
- [18], PT PLN Distribusi Jateng DIY.
- [19], Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007
- [20], Undang-undang Nomor 30 Tahun 2009
- [21] -----, Letak Geografis Kabupaten Cilacap, [http:// www.cilacapkab.go.id](http://www.cilacapkab.go.id)
- [22] -----, Letak Geografis Kabupaten Kebumen, [http:// kebumenkab.go.id](http://kebumenkab.go.id)
- [23], Cilacap dalam angka tahun 2009 , Badan Statistik Provinsis Kabupaten Cilacap, 2009
- [24], Kebumen dalam angka tahun 2009 , Badan Statistik Provinsis Kabupaten Kebumen, 2009
- [25], PDRB Cilacap tahun 2009 , Badan Statistik Provinsis Kabupaten Cilacap, 2009
- [26], PDRB Kebumen tahun 2009 , Badan Statistik Provinsis Kabupaten Cilacap, 2009

Mengetahui / Mengesahkan :

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Joko Windarto
NIP. 19640526198901002

Dosen Pembimbing II

Ir. Bambang Winardi
NIP. 196106161993031002

BIODATA



Penulis yang lahir di Boyolali, 16 Oktober 1988 mempunyai riwayat pendidikan di SDN Weru Boyolali, SMPN 1 Simo Boyolali, SMAN 1 Simo Boyolali dan saat ini sedang menjalankan studi strata 1 di Teknik Elektro Universitas Diponegoro konsentrasi teknik tenaga listrik.