

ANALISIS DAMPAK KONSERVASI ENERGI TERHADAP PERMINTAAN DAN PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK DI PROVINSI JAWA TENGAH

(Analysis of The Impact of Energy Conservation on Electricity Demand and Supply in Central Java Province)

ANDANG RIANA

ABSTRACT

The growing population and economic growth in Central Java causes the consumption of electric energy to increase rapidly even faster than the economic growth itself. So it needs energy conservation program and calculation to predict the amount of electrical energy that must be provided to anticipate the electrical energy crisis in the future. By processing the data released by PLN, Badan Pusat Statistik (BPS) and Dewan Energi Nasional (DEN) using LEAP software, it is found that the projection of electricity demand of Central Java has increased from 20.000 GWh in 2015 to 28.000 GWh year 2025. The supplied electrical energy also increased from 22.000 GWh in 2015 to 31.000 GWh by 2025.

Keywords: Electrical Energy, Energy Consumption, Energy Crisis.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dan ekonomi di provinsi Jawa Tengah yang semakin meningkat menyebabkan konsumsi energi yang juga semakin meningkat. Sementara itu prioritas pengolahan energi ditinjau air masih memberikan perhatian pada eksploitasi bahan bakar fosil dan pembangunan listrik di pedesaan. Optimalisasi penggunaan energi listrik pun harus segera dilakukan, mengingat permintaan energi listrik yang semakin besar melalui konservasi energi.

Konservasi atau penghematan energi bertujuan bukan hanya untuk menekan biaya konsumsi energi, namun juga memberikan dampak yang lebih baik terhadap lingkungan.

Jawa Tengah adalah salah satu dari 6 (enam) provinsi di pulau Jawa. Pada tahun 2015, kapasitas energi listrik yang terjual oleh PT. PLN (Persero) di Jawa Tengah mencapai 20.408,19 GWh atau 10,06 % dari seluruh Indonesia. Oleh karena itu, konservasi energi listrik diperlukan untuk menunjang permintaan dan penyediaan energi listrik di provinsi Jawa Tengah.

2. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana cara menganalisis dampak konservasi energi terhadap permintaan dan penyediaan energi listrik di Jawa Tengah.
- b. Bagaimana hasil analisis dampak konservasi energi terhadap permintaan dan penyediaan energi listrik di Jawa Tengah.
- c. Bagaimana perkiraan biaya sosial dengan diterapkannya konservasi energi.
- d. Bagaimana perkiraan biaya pembangkitan energi listrik dengan diterapkannya konservasi energi.

3. Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

- a. Analisis konservasi energi mengacu pada data Outlook Energi Indonesia 2014 dari Dewan Energi Nasional.
- b. Proyeksi pengembangan kapasitas pembangkit mengacu pada proyeksi RUPTL PLN 2015.
- c. Jenis pembangkit yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis pembangkit yang sudah ada yaitu PLTA, PLTU, PLTG, PLTGU, dan PLTP.
- d. Rentang waktu skenario penelitian selama 10 (sepuluh) tahun yaitu tahun 2010-2025.

- e. Energi yang digunakan hanya berupa energi konvensional atau energi fosil.

4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis dampak konservasi energi terhadap permintaan dan penyediaan energi listrik di Jawa Tengah.
- b. Mengetahui hasil analisis dampak konservasi energi terhadap permintaan dan penyediaan energi listrik di Jawa Tengah.
- c. Mengetahui hasil perkiraan biaya sosial setelah diterapkannya konservasi energi.
- d. Mengetahui hasil perkiraan biaya pembangkitan energi listrik setelah diterapkannya konservasi energi.

5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Digunakan sebagai sumber informasi dan referensi dalam perencanaan, pengembangan, dan pembangunan pembangkit energi listrik di Jawa Tengah dalam jangka waktu 10 (sepuluh) tahun.
- b. Untuk mengetahui pengaruh konservasi energi terhadap permintaan dan penyediaan energi listrik di Jawa Tengah.
- c. Tercapainya pemenuhan kebutuhan energi listrik setiap tahun dengan tingkat keandalan yang diinginkan dan memperoleh biaya yang lebih rendah.

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

1. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

Dalam Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), potensi air dikonversikan menjadi tenaga listrik. Mula – mula potensi tenaga air dikonversikan menjadi tenaga mekanik dalam turbin air. Kemudian turbin air memutar generator yang membangkitkan energi listrik. Gambar 1 dibawah ini memperlihatkan secara skematis bagaimana potensi tenaga air, yaitu sejumlah air yang terletak pada ketinggian tertentu diubah menjadi tenaga mekanik dalam turbin air. Daya yang akan dibangkitkan generator yang diputar oleh turbin ini, yaitu:

$$P = k \cdot \eta \cdot H \cdot q \text{ [KW]} \tag{1}$$

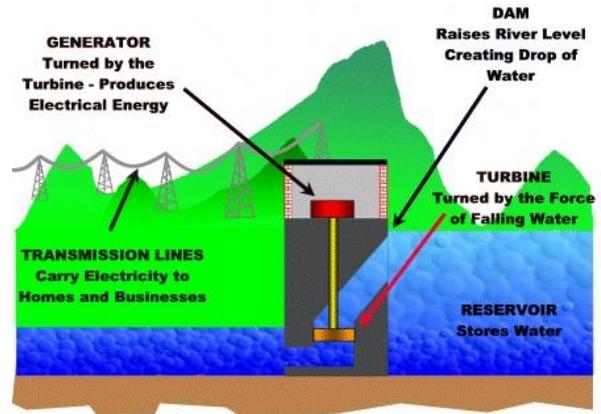
Dimana:

P: daya

H: tinggi jatuhnya air [meter]

Q: debit air [m³/detik]

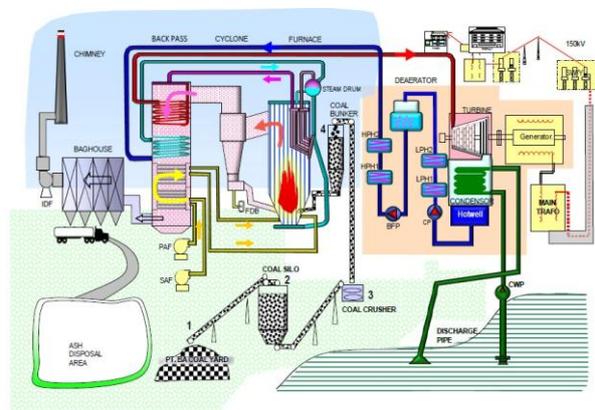
k: konstanta [9.8]



Gambar 1 Prinsip Dasar PLTA

2. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)

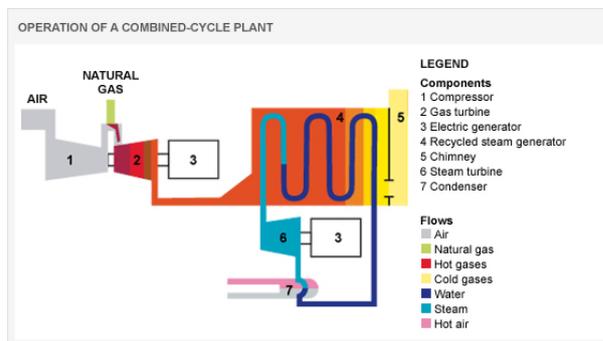
Dalam PLTU, energi primer yang dikonversikan menjadi energi listrik adalah bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan dapat berupa batubara (padat), minyak (cair) atau gas. Ada kalanya PLTU menggunakan kombinasi beberapa macam bahan bakar. Konversi energi tingkat pertama yang berlangsung dalam PLTU adalah konversi energi primer menjadi energi panas (kalor). Hal ini dilakukan dalam ruang bakar dari ketel uap PLTU. Energi panas ini kemudian dipindahkan kedalam air yang ada dalam pipa ketel. Uap dari drum ketel dialirkan ke turbin uap. Didalam proses turbin uap, energi *enthalpy* dari uap akan dikonversikan menjadi energi mekanis penggerak generator dan akhirnya energi mekanik dari turbin uap tersebut akan dikonversikan menjadi energi listrik oleh generator. Secara skematis proses – proses diatas diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2 Prinsip Kerja PLTU

3. Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)

Sebuah pusat pembangkit listrik tenaga gas terdiri atas sebuah kompresor, turbin gas, dan ruang pembakaran dengan generator listrik. Udara dinaikkan tekanannya menjadi kira-kira 13 kg/cm^2 ini dicampur dengan bahan bakar dengan alat dikompresi dalam kompresor. Apabila menggunakan bahan bakar gas (BBG) dengan udara maka gas dapat langsung dicampur untuk dibakar, tetapi apabila menggunakan bahan bakar minyak (BBM) harus mengalami proses pengkabutan terlebih dahulu kemudian proses selanjutnya baru kabut minyak dicampur dengan udara untuk dibakar. Pembakaran bahan bakar yang terjadi pada ruang bakar akan menghasilkan gas yang bertekanan 13 kg/cm^2 dan bersuhu tinggi mencapai kira-kira 1.300°C . Gas hasil proses pembakaran tersebut kemudian dialirkan ke turbin, selanjutnya disemprotkan sehingga energi (*enthalpy*) gas tersebut akan dikonversikan menjadi energi mekanik dalam kompresor udara dan turbin penggerak generator yang pada akhirnya generator akan menghasilkan listrik seperti ditunjukkan pada gambar 3 dibawah ini.

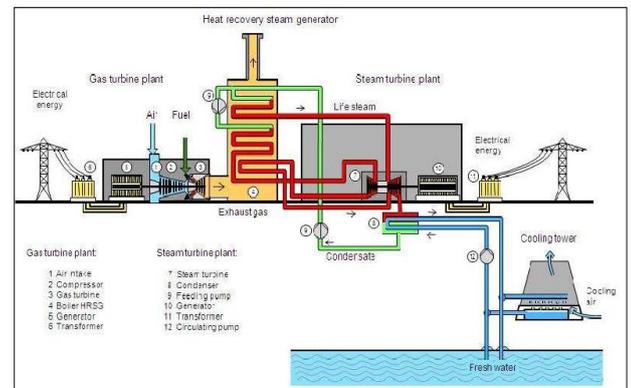


Gambar 3 Prinsip Kerja PLTG

4. Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU)

Didalam sistem turbin gas panas hasil pembakaran bahan bakar dialirkan untuk memutar turbin gas sehingga menghasilkan energi mekanik yang digunakan untuk memutar generator. Gas buang dari turbin gas yang masih mengandung energi panas tinggi dialirkan ke HRSG untuk memanaskan air sehingga dihasilkan uap. Setelah menyerahkan panasnya gas buang dibuang ke atmosfer dengan temperatur yang jauh lebih rendah. Uap dari HRSG dengan tekanan dan temperatur tertentu diarahkan untuk memutar turbin uap yang dikopel dengan generator sehingga dihasilkan energi listrik. Uap bekas keluar turbin uap didinginkan didalam

kondensor sehingga menjadi uap kembali. Air kondensat ini dipompakan sebagai air pengisi HRSG untuk dipanaskan lagi agar berubah menjadi uap dan demikian seterusnya seperti ditunjukkan pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 Prinsip Kerja PLTGU

5. Konservasi Energi

a. Pengertian

Saat ini banyak upaya yang dapat dilakukan dalam konservasi energi listrik, upaya tersebut dapat dilakukan disisi konsumsi listrik (*demand*) maupun disisi penyedia listrik (*supply*). Demand Side Management (DSM) merupakan metode untuk mencapai efisiensi konsumsi energi listrik pada sisi pemakai energi listrik dimana salah satu jenisnya adalah konservasi energi listrik. Konservasi energi didefinisikan sebagai sumber energi, penggunaan energi, dan sumber daya energi secara rasional dan efisien tanpa mengurangi penggunaan energi yang memang benar-benar diperlukan dan tidak menurunkan fungsi energi itu sendiri secara teknis, namun memiliki tingkat ekonomi yang serendah-rendahnya. Tidak pula mengganggu lingkungan dan dapat diterima oleh masyarakat. Jadi, konservasi energi listrik adalah penggunaan energi listrik secara efisiensi tinggi melalui langkah-langkah penurunan berbagai kehilangan (*loss*) energi listrik pada semua taraf pengelolaan mulai dari pemanfaatan, pengiriman atau transmisi, dan sampai pada pembangkitan. Dengan kata lain yang sederhana, konservasi energi listrik merupakan penghematan energi listrik.

b. Audit Energi Listrik

Audit energi listrik merupakan suatu metode untuk mengevaluasi efektivitas, efisiensi, dan mengetahui pemakaian energi listrik disuatu tempat. Audit energi listrik didefinisikan sebagai perbandingan antara keluaran dan masukan per satuan *output* dalam suatu sistem pemanfaatan energi listrik. Hasil

dari audit energi listrik adalah kemampuan mempersiapkan langkah – langkah apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan menentukan efisiensi penggunaan energi listrik per konsumen. Manfaat konservasi energi melalui audit energi listrik akan mendorong efisiensi penggunaan energi listrik, sehingga dimasa depan penambahan pembangkitan energi listrik tidak menjadi sesuatu yang mubadzir. Audit energi biasanya dikerjakan dalam dua tingkat, yaitu audit pendahuluan (preliminary) dan audit rinci (detailed).

c. Potensi Konservasi Energi

Kebutuhan listrik diberbagai sektor akan mengalami peningkatan yang signifikan. Tabel 1 menunjukkan potensi penghematan energi sebagaimana tercantum dalam draf Rencana Induk Konservasi Energi Nasional (RIKEN) 2011.

Tabel 1 Potensi Penghematan Energi

Sektor	Penghematan Energi
Industri	10-30%
Komersial	10-30%
Transportasi	15-35%
Rumah Tangga	15-30%
Lainnya	25%

Dalam penerapan konservasi energi akan ada penghematan biaya yang dicapai. Tabel 2 dibawah ini menunjukkan potensi penghematan energi sebagaimana tercantum dalam Electricity Markets & Policy Group 2015.

Tabel 2 Penghematan Biaya Energi Konservasi (Dollar/kWh)

Sektor	Biaya Penghematan
Rumah Tangga	\$ 0.033
Industri	\$ 0.055
Bisnis	\$ 0.055
Sosial	\$ 0.055
Publik	\$ 0.055

Metode Penelitian

1. Langkah – Langkah Penyusunan Tugas Akhir

a. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan tugas akhir. Pada tahap ini dilakukan pencarian

informasi – informasi awal tentang keadaan Provinsi Jawa Tengah.

b. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah diadakan studi pendahuluan, kemudian diadakan indentifikasi permasalahan listrik di Provinsi Jawa Tengah, sehingga penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri. Permasalahan yang diangkat menjadi topik adalah analisis tentang perencanaan penyediaan dan kebutuhan energi listrik selama 10 tahun dengan memperhitungkan laju pertumbuhan penduduk, laju pertumbuhan ekonomi, dan pengaruh konservasi energi.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari informasi – informasi tentang teori, metode, dan konsep yang sama dengan permasalahan, sehingga dengan informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian permasalahan. Studi pustaka dilakukan dengan mencari informasi dan referensi dalam bentuk buku, jurnal, serta informasi dari internet ataupun bertanya kepada dosen.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

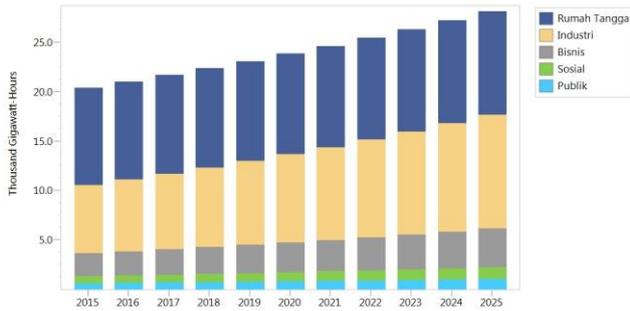
1. Model Skenario

Penyusunan model energi LEAP menggunakan metode intensitas energi. Intensitas energi merupakan ukuran penggunaan energi terhadap sektor aktivitas. Nilai intensitas energi dihitung berdasarkan konsumsi listrik disetiap sektor dibagi dengan level aktivitas (Heaps, 2009).

Model energi yang dianalisis menggunakan tahun dasar 2015 dan tahun akhir simulasi 2025. Model energi yang disusun terdiri dari tiga buah skenario, yaitu skenario dasar (DAS), skenario konservasi optimis, dan skenario konservasi moderat.

2. Permintaan Energi Listrik

Hasil proyeksi permintaan energi listrik di Provinsi Jawa Tengah untuk setiap sektor pemakai energi berdasarkan simulasi menggunakan LEAP ditunjukkan pada gambar 5 dibawah ini

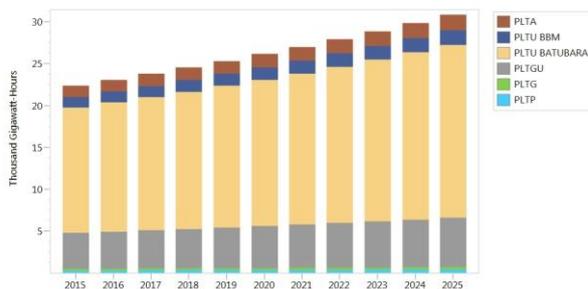


Gambar 5 Grafik Proyeksi Permintaan Energi Listrik

Total proyeksi permintaan energi listrik pada tahun 2015 sebesar 20.408,2 GWh, sedangkan pada tahun 2025 sebesar 28.152,1 GWh.

3. Produksi Energi Listrik

Hasil proyeksi dengan menggunakan *software* LEAP di Jawa Tengah berdasarkan jenis pembangkit listrik yang digunakan dapat dilihat pada gambar 6 yang menunjukkan terdapat 5 jenis pembangkit listrik yang ada di Jawa Tengah.



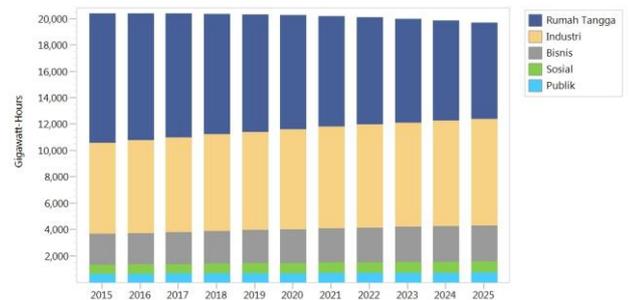
Gambar 6 Grafik Kapasitas Pembangkit Listrik

Dapat dilihat pada gambar diatas dimana pada tahun 2015 kapasitas untuk PLTA sebesar 1.309 GWh meningkat menjadi 1.805,7 GWh pada 2025. Untuk PLTU berbahan bakar batu bara sebesar 14.985,5 GWh pada 2015 mengalami peningkatan menjadi 20.671,8 GWh pada tahun 2025. Untuk PLTU berbahan bakar BBM pada tahun 2015 sebesar 1.272,3 GWh meningkat menjadi 1.755,1 GWh pada tahun 2025. Untuk PLTGU dengan kapasitas 4.289,9 GWh pada tahun 2015 meningkat menjadi 5.917,7 GWh pada tahun 2025. Untuk PLTG dari kapasitas 233,3 GWh pada tahun 2015 meningkat menjadi 321,8 GWh pada tahun 2025. Untuk PLTP dengan kapasitas 267,8 GWh pada tahun 2015 meningkat mejadi 369,5 GWh pada 2025. Berdasarkan hasil data diatas menunjukkan

peningkatan kapasitas total pembangkit listrik dari 22.400 GWh pada tahun 2015 meningkat menjadi 30.900 GWh pada tahun 2025.

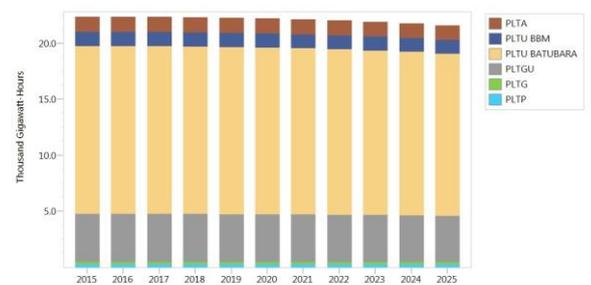
4. Konservasi Energi Dengan Skenario Optimis

Dari simulasi yang dilakukan diperoleh hasil proyeksi konservasi energi listrik dalam kurun waktu sepuluh tahun dari tahun 2015 hingga tahun 2025. Gambar dibawah adalah hasil dari skenario yang telah dibuat dengan menggunakan simulasi konservasi optimis. Hasil dari simulasi menggunakan *software* LEAP untuk permintaan energi listrik menggunakan skenario optimis ditunjukkan pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7 Grafik Permintaan Energi Listrik Skenario Konservasi Optimis

Sedangkan Gambar 8 dibawah ini menunjukkan grafik penyediaan energi listrik menggunakan skenario optimis.



Gambar 8 Grafik Penyediaan Energi Listrik Skenario Konservasi Optimis

Dari data diatas menunjukkan hasil proyeksi konservasi energi listrik dengan memaksimalkan angka penghematan atau juga disebut menggunakan skenario konservasi optimis. Dalam skenario konservasi optimis, penghematan energi yang disimulasikan yaitu sebesar 30% untuk masing – masing sektor.

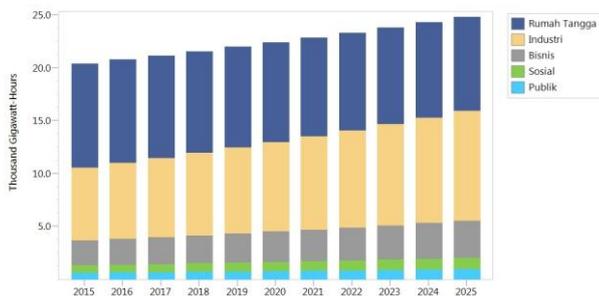
Dengan melihat Gambar 4.3 didapatkan hasil bahwa permintaan energi listrik di Jawa Tengah mengalami penurunan setelah diterapkannya konservasi dengan skenario

optimis. Sektor rumah tangga yang awalnya membutuhkan energi sebesar 10.417,7 GWh pada tahun 2025 turun menjadi 7.292,4 GWh pada tahun 2025. Sektor industri yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 11.545,2 GWh pada tahun 2025 bisa ditekan menjadi 8.081,6 GWh. Sektor bisnis yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 3.913,6 GWh bisa dihemat menjadi 2.739,5 GWh. Pada sektor sosial yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 1.181,2 GWh pada 2025 bisa dihemat menjadi 826,8 GWh. Sektor publik yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 1.094,4 GWh bisa dihemat menjadi 766,1 GWh.

Permintaan energi listrik yang mengalami penurunan setelah diterapkan konservasi dengan skenario optimis akan berpengaruh pada penyediaan energi listrik. Dari data hasil simulasi dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 diatas. Pada PLTU BATU BARA yang awalnya diprediksi harus menyediakan energi sebesar 20.671,8 GWh pada 2025 bisa dihemat menjadi 14.470,2 GWh, ini berarti mengalami penghematan sebesar 6.201,6 GWh.

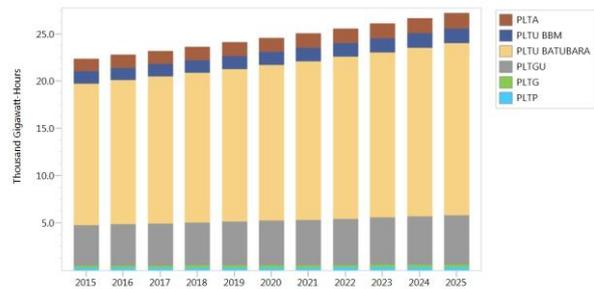
5. Konservasi Energi Simulasi Moderat

Dari simulasi yang dilakukan diperoleh hasil proyeksi konservasi energi listrik dalam kurun waktu sepuluh tahun dengan simulasi moderat yang artinya penghematan energi menggunakan batas paling rendah dari potensi penghematan energi. Gambar 9 dibawah ini adalah proyeksi permintaan energi listrik dengan simulasi moderat.



Gambar 9 Grafik Permintaan Energi Listrik Skenario Konservasi Moderat

Sedangkan untuk hasil proyeksi penyediaan energi listrik menggunakan simulasi konservasi moderat ditunjukkan pada Gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10 Grafik Penyediaan Energi Listrik Skenario Konservasi Moderat

Dari diatas menunjukkan hasil proyeksi konservasi energi listrik dengan meminimalkan angka penghematan atau juga disebut menggunakan skenario konservasi moderat. Dalam skenario konservasi moderat, penghematan energi yang disimulasikan yaitu 15% untuk sektor rumah tangga, 10% untuk sektor industri, bisnis, sosial, dan publik.

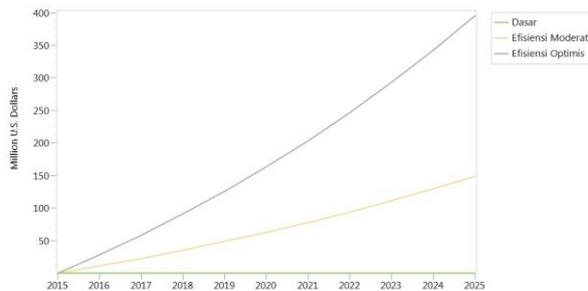
Permintaan energi listrik di Jawa Tengah mengalami penurunan setelah diterapkannya konservasi dengan skenario moderat. Sektor rumah tangga yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 10.417,7 GWh pada tahun 2025 turun menjadi 8.855 GWh. Sektor industri yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 11.545,2 GWh pada tahun 2025 bisa ditekan menjadi 10.390,6 GWh. Sektor bisnis yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 3.913,6 GWh bisa dihemat menjadi 3.522,3 GWh. Pada sektor sosial yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 1.181,2 GWh pada 2025 bisa dihemat menjadi 1.063,1 GWh. Sektor publik yang diprediksi membutuhkan energi sebesar 1.094,4 GWh bisa dihemat menjadi 985 GWh.

Permintaan energi listrik juga mengalami penurunan setelah diterapkan konservasi dengan skenario moderat akan berpengaruh pada penyediaan energi listrik. Pada PLTU BATU BARA yang awalnya diprediksi harus menyediakan energi sebesar 20.671,8 GWh pada 2025 bisa dihemat menjadi 18.222,1 GWh, ini berarti mengalami penghematan sebesar 2.249,7 GWh.

6. Biaya Sosial

Gambar 11 menampilkan grafik perbandingan biaya sosial konservasi energi yaitu pada skenario dasar (DAS), skenario konservasi moderat, dan skenario konservasi optimis. Total biaya sosial untuk keseluruhan

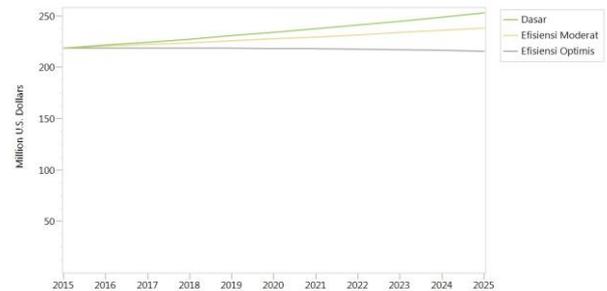
tahun skenario dasar pada tahun 2015 hingga 2025 adalah sebesar 0 juta dollar, hal ini dikarenakan pada saat skenario dasar belum diterapkan konservasi energi sehingga biaya sosial belum ada. Sedangkan pada skenario moderat dari tahun 2016 hingga tahun 2025 biaya sosial mengalami kenaikan dari 11,03 Juta Dollar menjadi 149,11 Juta Dollar. Pada skenario optimis dari tahun 2016 hingga 2025 juga mengalami kenaikan dari 28,19 Juta Dollar menjadi 395,75 Juta Dollar.



Gambar 11 Grafik Perbandingan Biaya Sosial

7. Biaya Pembangkitan

Pada Gambar 12 menunjukkan perbandingan biaya pembangkitan energi listrik setelah diterapkannya konservasi energi yaitu pada skenario dasar (DAS), skenario konservasi moderat, dan skenario konservasi optimis. Dapat dilihat dari tabel pada skenario dasar tahun 2018 biaya yang dibutuhkan sebesar 227,436 juta dollar, dengan adanya konservasi moderat tahun 2018 biayanya turun menjadi 223,047 juta dollar, sedangkan pada konservasi optimis tahun 2018 menjadi 218,547 juta dollar. Sedangkan untuk tahun 2025 pada skenario dasar membutuhkan biaya sebesar 252,914 juta dollar bisa ditekan dengan konservasi moderat menjadi 238,191 juta dollar dan dengan konservasi optimis menjadi 215,641 juta dollar. Tabel 4.8 dan Gambar 4.8 dibawah ini menunjukkan perbandingan biaya pembangkitan dari tahun 2015 hingga tahun 2025 dengan diterapkannya konservasi moderat dan optimis.



Gambar 12 Grafik Perbandingan Biaya Pembangkitan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan simulasi yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pertumbuhan penduduk yang mengalami kenaikan sebesar 0,68% dari tahun 2015 hingga tahun 2020 dan 0,58% pada tahun 2020 hingga tahun 2025 menyebabkan permintaan energi listrik dimasyarakat juga meningkat, ini terlihat terutama pada sektor rumah tangga yang mengalami kenaikan rata-rata sebesar 0,6% per tahun dari tahun 2015 hingga tahun 2025, sehingga permintaan energi listrik meningkat 664,7 GWh dari tahun 2015 hingga tahun 2025.
2. Konservasi energi yang diterapkan baik menggunakan skenario optimis maupun skenario moderat mampu memberikan pengaruh yang cukup untuk menekan permintaan energi listrik, hal ini dibuktikan dengan menurunnya permintaan dari rata-rata 3,3% per tahun sebelum diterapkan konservasi energi menjadi -0,3% per tahun setelah diterapkan konservasi optimis dan 2,0% per tahun setelah diterapkan konservasi moderat untuk semua sektor pemakai energi.
3. Biaya sosial yang timbul sebagai akibat dari penerapan konservasi energi, baik skenario optimis maupun skenario moderat, mengalami kenaikan setiap tahunnya.
4. Biaya pembangkitan energi listrik mengalami peningkatan setiap tahunnya, apabila dibandingkan dengan setiap skenario maka untuk biaya pembangkitan pada skenario konservasi moderat mengalami pertumbuhan rata-rata 0,85%

per tahun, sedangkan untuk skenario konservasi optimis mengalami penurunan sebesar 0,14% per tahun.

Saran

Dari hasil kesimpulan penelitian dapat diajukan beberapa saran agar penelitian ini bisa membawa manfaat dimasa yang akan datang.

1. Dalam penelitian ini hendaknya ditambahkan pengaruh konservasi energi terhadap penurunan emisi gas buang sebagai akibat dari aktivitas pembangkitan energi listrik.
2. Dalam penelitian ini hendaknya juga menambahkan pembangkit energi baru terbarukan sebagai alternatif dari penggunaan bahan bakar fosil pada pembangkit listrik.
3. Sosialisasi mengenai konservasi energi listrik kepada masyarakat hendaknya segera dilakukan dikarenakan dampak konservasi energi yang begitu besar dalam menghemat konsumsi energi, misalnya mensosialisasikan penggantian lampu konvensional menjadi lampu LED yang hemat energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiprasetya, R, 2010, *Peran Sumber Energi Terbarukan dalam Penyediaan Energi Listrik dan Penurunan Emisi CO₂ di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Alfarisi, Muhammad Irfan, 2016, *Perencanaan Penyediaan Dan Kebutuhan Energi Listrik Selama 10 Tahun Dengan Mengoptimalkan Sumber Energi Terbarukan*, Yogyakarta: Teknik Elektro UMY.
- Anonimus¹, 2012, *Cost and Performance Data For Power Generation Technologies*, National Renewable Energy Laboratory, Black & Veatch.
- Anonimus², 2014, *Outlook Energi Indonesia 2014*, Dewan Energi Nasional Republik Indonesia.
- Anonimus³, 2015, *The Cost of Saving Electricity Through Utility Customer Funded Energy Efficiency Program*, Electricity Markets & Veatch.

BPPT, 2013, *Daya Dukung Pembangkit Listrik Tenaga Uap Berbahan Bakar Batu Bara*.

Handini, Wike, 2010, *Analisis Hasil Simulasi Perangkat Lunak Homer Dan Vipor Pada Studi Kasus Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida Di Wilayah Bengkunt Lampung Barat*, Teknik Elektro Universitas Indonesia.

Heaps, C. G, 2012, *Long range Energy Alternatives Planning (LEAP) System*, Stockholm Environmental Institute, Somerville, MA, USA.

PENULIS:

Andang Riana

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Taman Tirta, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, 55183.

Email: andankriana@gmail.com