

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Daerah Jawa-Bali adalah pusat politik, ekonomi dan industri di Indonesia. Pertumbuhan penduduk daerah Jawa-Bali sekitar 13.1 million atau sekitar 60 % dari seluruh total pertumbuhan penduduk pada tahun 2005. Kapasitas daya terpasang oleh PLN 22.515 MW yang terdiri dari pembangkit PLTU (30,6%), PLTGU (27,9%), PLTA (14,3 %) dan Geotermal (1,8 %).

Sistem kelistrikan Jawa-Bali pernah mengalami krisis sampai pertengahan tahun 2009, sumber: Kompas, Sabtu 31 Mei 2008. Pemadaman tidak bisa dihindari karena kapasitas pembangkit PLN tidak bertambah secara signifikan. Dengan pertumbuhan konsumsi listrik di atas 6 persen, cadangan daya pun terus tergerus.

Rata-rata pertumbuhan pemakaian listrik pada kuartal I-2008 mencapai 6,8 persen, sementara target pertumbuhan dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) 2008 hanya 1,9 persen. Dengan menggunakan patokan pertumbuhan itu pula, pemerintah menetapkan kuota bahan bakar minyak (BBM) untuk PLN sebanyak 9,1 kiloliter. Sementara itu, realisasi pemakaian BBM sampai April 2008 sudah mencapai 3,651 juta kiloliter atau 42,24 persen dari kuota. Cadangan daya tergerus menjadi 25 persen dari batas yang seharusnya 40 persen.

Sistem kelistrikan Jawa-Bali mengalami defisit 800-900 MW, yang mengakibatkan pemadaman bergilir di wilayah Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Bali. Defisit disebabkan beberapa hal antara lain penurunan daya di sejumlah pembangkit PLN dan Swasta, kenaikan beban pemakaian listrik di Jawa-Bali, serta ketidaklancaran pasokan BBM ke pembangkit PLN. Hal ini terjadi karena masih dominan menggunakan pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Cadangan bahan bakar fosil lama kelamaan akan habis kalau tidak disiasati dalam pemakaiannya.

Dengan menggunakan bahan bakar fosil ini membuat Indonesia tergantung terhadap harga minyak mentah dunia yang selalu mengalami ketidakstabilan harga dan memaksa bangsa Indonesia untuk berhutang. Harga minyak pada tanggal 29 Mei 2009 di London, mencapai 66 dollarAS per barrel dan membuat kenaikan sepanjang bulan Mei sebesar 30 persen. Kenaikan tertinggi setelah terjadi kenaikan

sebesar 37 persen pada Maret 1999. Hal itu membuat Organisasi Negara Pengekspor Minyak atau OPEC yakin harga bisa mencapai 75-80 dollar AS per barrel sebelum akhir tahun 2009.

Kebutuhan energi primer di Indonesia untuk membangkitkan listrik pada tahun 2008 masih didominasi oleh batu bara (58 persen) dan (minyak bumi (20 persen). Adapun sisanya gas (16 persen), panas bumi (7 persen) dan air (4 persen). Dalam Rancangan Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) disebutkan, hingga tahun 2015, Indonesia membutuhkan tambahan pasokan listrik sebesar 35.000 MW. Adapun proyek 10.000 MW yang disasar selesai tahun 2009, seluruhnya mengandalkan batu bara sebagai bahan bakarnya.

Penggunaan bahan bakar fosil ini pula yang dapat meningkatkan kadar emisi CO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> sebagai salah satu pemicu adanya pemanasan global. Setiap kWh energi listrik yang diproduksi oleh energi fosil menghasilkan polutan yang dibuang ke udara 974 gr CO<sub>2</sub>, 962 mg SO<sub>2</sub> dan 700 mg NO<sub>x</sub>. Bertolak dari dampak tersebut, perlu dilakukan kajian yang lebih mendalam mengenai berbagai potensi energi untuk pembangkit tenaga listrik yang ada di Indonesia. Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan rekomendasi mengenai pembangkit listrik yang sesuai digunakan di Indonesia. Adapun permasalahan yang dikaji adalah membandingkan masuknya PLTN di Sistem Jawa-Bali dalam kurun waktu 2007-2030 dengan skenario nuklir dan non-nuklir dimana inputan biaya modal pembangkit dan biaya bahan bakar bervariasi. Selain itu dapat melihat jumlah keluaran emisi CO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>. Tahun keluaran PLTN akan diteruskan dengan kajian aliran dayanya bila tersambung di sistem kelistrikan Jawa-Bali.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perlu dilakukan studi energi alternatif lainnya agar tidak terjadi krisis listrik sehingga perekonomian di wilayah atau daerah yang terkena dampak Krisis listrik dapat pulih kembali. Prospek pengenalan PLTN ini sebaiknya perlu dipertimbangkan karena dapat dijadikan sebagai beban dasar dalam penyediaan listrik, karena pertimbangan akan ramah lingkungan. Persiapan yang matang dalam pembangunan PLTN ini perlu dilakukan agar pembangkit dapat beroperasi dengan aman.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis rencana masuknya pembangkit listrik tenaga nuklir ke sistem Jawa-Bali dengan menggunakan program WASP. Beberapa skenario dilakukan dalam perhitungan optimasi pengembangan pembangkit listrik yaitu:

- a. Skenario I (Tanpa PLTN): membandingkan keluaran *objective function* (Obj.F) yang melihat seluruh biaya untuk pengembangan pembangkit listrik, LOLP dan emisi CO<sub>2</sub> serta SO<sub>2</sub>.
- b. Skenario II (PLTN): membandingkan keluaran *objective function* (Obj.F). Obj.F adalah total biaya operasi keseluruhan, LOLP dan emisi CO<sub>2</sub> serta SO<sub>2</sub>.

Setelah keluarnya tahun kemunculan PLTN maka di buat aliran daya dengan menggunakan program PSSE bila PLTN nantinya akan tersambung dalam sistem kelistrikan Jawa-Bali. Pemilihan lokasi PLTN bila dilihat dari aliran dayanya akan dilakukan seperti membandingkan lokasi di Jawa Tengah (Semenanjung Muria) dengan Banten (P. Panjang) berdasarkan loading transmisi, rugi-rugi sistem dan jumlah GITET yang melebihi dari kapasitas yang telah ditentukan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan energi alternatif untuk mengatasi krisis listrik yaitu menggunakan energi nuklir.

### 1.5 Batasan Penelitian

Krisis listrik yang melanda Indonesia saat ini sudah sepantasnya untuk memikirkan energi alternatif lainnya yang dapat dijadikan sebagai beban dasar yang ramah lingkungan. Prospek masuknya PLTN saat ini perlu dipertimbangkan untuk mengatasi masalah tersebut

Aspek biaya modal pembangkit dari yang murah sampai sedang akan dilihat pengaruh munculnya PLTN di Indonesia. Sedangkan dalam perhitungan jumlah emisi CO<sub>2</sub> akan dilihat jumlahnya dan dibandingkan dengan nuklir yang apabila masuk dalam sistem tersebut.

Untuk mendapatkan keluaran emisi dari berbagai pembangkit terutama CO<sub>2</sub> diperlukan suatu perhitungan dengan program WASP (Wien Automatic

System Planning Package). Dalam analisa hasil keluaran program WASP hanya dibatasi dengan mengubah-ubah inputan biaya investasi (*capital cost*) pembangkit nuklir dengan biaya bahan bakar batubara domestik, sedangkan menggunakan program PSSE (*Power System Software Engineering*) untuk melihat aliran daya bilamana PLTN akan diletakkan di dua lokasi yang berbeda yaitu Semenanjung Muria dan Banten.

## 1.6 Model Operasional Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan studi literatur, pengumpulan data, dan running program WASP (*Wien Automatic System Planning*) dan program PSSE. Data-data yang dibutuhkan oleh program WASP dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Data Beban
- b. Data Karakteristik Pembangkit
- c. Data Capital Cost dll.

Data keluaran yang diinginkan dari program WASP (*Wien Automatic System Planning*) adalah melihat emisi keluaran dari pembangkit, dimana perlu data input untuk mengolahnya. Adapun data input terdiri dari:

- a. *Peak Load*
- b. *Fuel type*
- c. *Generation type*
- d. *Discount rate cost*
- e. *Depreciable capital cost*
- f. *Interest during construction including in capital cost*
- g. *Plant life and construction time.*

Sedangkan data-data yang dibutuhkan oleh program PSSE antara lain:

- a. Data beban
- b. Data pembangkit
- c. Data generator
- d. Data trafo.

Data keluaran yang diinginkan dari penggunaan program PSSE ini adalah untuk melihat aliran daya apabila PLTN tersambung di sistem kelistrikan Jawa-Bali.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri atas 5 bab, dimana masing-masing terdiri atas sub bab yang saling terkait satu dengan lainnya.

Bab I - Pendahuluan berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, model operasional penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II – Teori Dasar dari program WASP dan PSSE beserta alur kerja program tersebut.

Bab III – Perkembangan teknologi PLTN, sistem keselamatan, cadangan bahan bakar uranium di dunia maupun di Indonesia dan penanganan limbah,

Bab IV – Hasil dan Analisis Masuknya PLTN ke Sistem Jawa-Bali yang berisi tentang sistem kelistrikan Jawa-Bali, Pengembangan Pembangkit Jawa-Bali, Asumsi harga bahan bakar, program percepatan pembangkit tahap 1 dan 2, asumsi parameter ekonomi, asumsi biaya investasi, hasil dan analisis hitungan program WASP serta analisis hitungan program PSSE.

Bab V - Kesimpulan merupakan bab terakhir yang berisi mengenai kesimpulan yang diperoleh setelah dilakukan analisa.