

## **IDENTIFIKASI STRATEGI PENDANAAN PEMBANGUNAN PLTN TIPE OPR-1000 DI SEMENANJUNG MURIA**

Moch. Djoko Birmano\*)

### **ABSTRAK**

**IDENTIFIKASI STRATEGI PENDANAAN PEMBANGUNAN PLTN TIPE OPR-1000 DI SEMENANJUNG MURIA.** Telah dilakukan studi untuk mengidentifikasi strategi pendanaan pembangunan PLTN OPR-1000 di Semenanjung Muria. Studi ini merupakan lanjutan dari studi sebelumnya yang berjudul "Kelayakan Ekonomi dan Pendanaan Pembangunan Proyek PLTN Jenis PWR Tipe OPR-1000 Di Semenanjung Muria". Pada studi sebelumnya telah diketahui kelayakan ekonomi dan pendanaan pembangunan PLTN OPR-1000. Kelayakan ekonomi diketahui dengan diperolehnya biaya pembangkitan, penjualan (tarif) listrik dan biaya pembangunan. Sementara itu, kelayakan pendanaan diketahui dengan diperolehnya Nilai Bersih Sekarang (NPV), Tingkat Pengembalian Modal (IRR) dan Lama Pengembalian Modal (*Payback Period*, P) yang menggunakan *KEPCO Spread Sheet*. Dari perhitungan kelayakan ekonomi dan pendanaan pada kasus dasar (*base case*) diperoleh hasil bahwa besarnya tarif listrik, IRR, NPV dan *Payback Period* keseluruhan investasi adalah masing-masing sebesar 6,640 *cent/kWh* (setelah ditambah PPN), 10,37%, US\$ 90,52 juta dan 12,11 tahun. Dari hasil kelayakan ekonomi dan pendanaan pada kasus dasar ini dilakukan analisis sensitivitas terhadap parameter teknis (Faktor Kapasitas) dan parameter ekonomi (Tingkat Diskonto). Hasil analisis sensitivitas yang diperoleh digunakan untuk identifikasi strategi pendanaan agar mendapatkan hasil kelayakan ekonomi dan pendanaan yang terbaik dan optimal.

Kata Kunci : NPV, IRR, *Payback Period*, OPR-1000

### **ABSTRACT**

**THE IDENTIFICATION OF FINANCING STRATEGY FOR THE CONSTRUCTION OF NPP TYPE OPR-1000 AT MURIA PENINSULA.** The study for identification of financing strategy for the construction of OPR-1000 at Muria Peninsula have been done. This study is continuation of previous study with title "The Economic and Financing Viability of the OPR-1000 Construction at Muria Peninsula". In the previous study have been the economic and financing viability of OPR-1000 construction. The economic viability was known by obtained the generation cost, electricity tariff and construction cost. The meanwhile, the financing viability was known by obtained Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and Payback Period (P) by using *KEPCO Spread Sheet*. From the calculation of economic and financing viability in base case, have been obtained the result of electricity tariff, IRR, FNPV and Payback Period for total investment is 6.640 *cent/kWh* (after Value Added Tax), 10.37%, US\$ 90.52 million and 12.11 years, respectively. From this result of economic and financing viability in base case, have been carried out sensitivity analysis to technical parameter (capacity factor) and economic parameter (discount rate). The result of sensitivity analysis to be used for identifying financing strategy in order to obtain the best and optimal economic and financing viability.

---

\*) *Bidang Manajemen Persiapan PLTN-PPEN*

## I. PENDAHULUAN

Saat ini di kebanyakan negara-negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia sedang menghadapi permintaan yang tinggi terhadap tenaga listrik. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya kebutuhan listrik untuk meningkatkan standar hidup, pertumbuhan ekonomi dan produktivitas. Di sisi lain, untuk membangun pembangkit listrik baru dihadapkan dengan permasalahan pendanaan yang serius. Hal ini dikarenakan pembangunan pembangkit listrik baru membutuhkan pendanaan yang besar, kepercayaan kredit (*creditworthiness*) yang rendah, kesulitan dalam pengembalian hutang dan keberatan atau keengganan pihak bank untuk meminjamkan dana.

Permasalahan inilah yang sering dihadapi oleh banyak negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia dalam merencanakan proyek pembangunan pembangkit tenaga listrik khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Karena dibandingkan dengan pembangkit konvensional, pembangunan PLTN lebih bersifat multi-dimensi, padat modal (*capital intensive*), lama dalam konstruksi (*long construction period*) dan ketidakpastian dalam ongkos dan jadwal. Biaya pembangunan (*construction cost*) suatu PLTN sangat bergantung pada berbagai parameter baik teknis (yaitu ukuran pembangkit (*plant unit size*), faktor kapasitas (*capacity factor*) dan lain-lain) maupun ekonomi (yaitu tingkat diskonto (*discount rate*), lama pembangunan (*construction period*), bentuk/pola pendanaan (*financing scheme*), tingkat suku bunga (*interest rate*) dan lain-lain). PLTN merupakan suatu investasi dengan biaya tinggi, di mana biaya konstruksi PLTN berkisar antara 1.000 – 3.300 US\$/kWe<sup>[1]</sup>, sehingga ongkos investasi untuk 1000 MWe berkisar antara US\$ 1.000 ~ 3.000 juta<sup>[1]</sup>. Sementara itu lama pembangunan untuk PLTN di berbagai negara bervariasi yang rata-rata sekitar 8 tahun. Masa pembangunan yang lama ini akan menyebabkan pengembalian investasi jangka panjang (*longterm investment return period*) dan adanya tambahan ongkos bunga selama pembangunan (*Interest During Construction, IDC*) sekitar 30~40% dari keseluruhan investasi<sup>[1]</sup>. Pengalaman di berbagai negara telah menunjukkan bahwa PLTN dapat menghadapi banyak ketidakpastian terkait ongkos dan jadwal yang menyebabkan masa konstruksi menjadi lebih lama dari yang diharapkan, sebagai konsekuensinya, memperbesar *cost overruns*. Keterlambatan meningkat untuk berbagai alasan, sebagai contoh, intervensi dari pihak *regulator*, ketidakcukupan pendanaan dan kondisi tapak yang tidak diharapkan. Biaya tambahan yang tidak bisa diprediksikan karena adanya eskalasi juga bisa menjadi masalah.

Untuk mengatasi permasalahan dalam pembangunan PLTN, khususnya dalam segi pendanaan dan konstruksi, perlu dilakukan studi yang komprehensif berkaitan dengan strategi pendanaan dengan metode/pola pendanaan tertentu. Dengan strategi pendanaan yang baik, tepat dan optimal maka akan dapat mengurangi besarnya investasi dan meningkatkan tingkat kelayakan proyek. Selain itu, kunci keberhasilan dari

pembangunan PLTN adalah tersedianya sumber dana yang memadai dengan biaya pendanaan yang rendah. Pada dasarnya pola pendanaan proyek PLTN sama dengan proyek pembangkit listrik lainnya. Yang membedakan adalah bahwa proyek PLTN merupakan padat modal sehingga pembangunannya memerlukan strategi pendanaan yang baik, tepat (jitu) dan optimal.

Studi ini merupakan lanjutan dari studi sebelumnya yang berjudul "Kelayakan Ekonomi dan Pendanaan Pembangunan Proyek PLTN Jenis PWR Tipe OPR-1000 Di Semenanjung Muria". Pada studi sebelumnya telah diketahui kelayakan ekonomi dan pendanaan pembangunan PLTN OPR-1000. Kelayakan ekonomi diketahui dengan diperolehnya biaya pembangkitan, penjualan (tarif) listrik dan biaya pembangunan. Sementara itu, kelayakan pendanaan diketahui dengan diperolehnya Nilai Bersih Sekarang (NPV), Tingkat Pengembalian Modal (IRR) dan Lama Pengembalian Modal (*Payback Period*, PP) yang menggunakan *KEPCO Spread Sheet*.

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi strategi pendanaan yang terbaik dan optimal dengan didasarkan pada pola pendanaan konvensional. Pola pendanaan konvensional (*Conventional Financing Scheme*) merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan pada pembangunan PLTN pertama di Indonesia. Studi penelitian ini dilaksanakan melalui kerjasama dengan pihak *vendor* PLTN OPR-1000, yaitu KHNP. Program ini sebagai salah satu upaya untuk mendukung program *landmark* BATAN yaitu introduksi PLOTN di tahun 2016. Studi kali ini diharapkan dapat melengkapi studi sebelumnya sehingga akan didapatkan strategi pendanaan yang terbaik sehingga akan didapatkan hasil yang optimal.

## II. TAHAPAN PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan dari studi ini, yaitu mengidentifikasi strategi pendanaan yang terbaik dan optimal dengan menggunakan pola pendanaan konvensional dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Pengumpulan dan *updating* data terbaru baik teknis maupun ekonomi dari PLTN jenis PWR tipe OPR-1000
- b. Melakukan survei sumber-sumber pendanaan dan hal-hal yang berkaitan dengan metode/pola pendanaan konvensional
- c. Melakukan analisis kelayakan finansial proyek OPR-1000 dengan menggunakan kriteria kelayakan yang umum digunakan seperti<sup>[2, 3]</sup>:
  - Ketersediaan *cashflow*
  - *Payback Period (P)*
  - *Internal Rate of Return (IRR)*
  - *Net Present Value (NPV)*

Analisis kelayakan finansial ini menggunakan *spread sheet* program yang telah dikembangkan oleh KEPCO yang bisa disebut *KEPCO Spread Sheet*.

- d. Melakukan analisis sensitivitas terhadap parameter-parameter yang berpengaruh besar terhadap kelayakan pendanaan, yaitu parameter teknis (Faktor Kapasitas (*Capacity Factor*)) dan parameter ekonomi (Tingkat Diskonto (*Discount Rate*)).
- e. Identifikasi strategi pendanaan untuk mendapatkan hasil kelayakan ekonomi dan finansial yang terbaik dan optimal

### III. KRITERIA YANG DIGUNAKAN

Dalam melakukan analisis finansial diperlukan teknik atau kriteria yang dipakai sebagai ukuran kelayakan suatu proyek. Kriteria ini memberikan gambaran mengenai indikator keberhasilan atau kegagalan suatu proyek. Pada umumnya kriteria kelayakan yang sering dipakai sebagai indikator keberhasilan atau kegagalan dari suatu proyek<sup>[2,3]</sup>, yaitu:

- a. Nilai bersih sekarang (*Net Present Value*, NPV)
- b. Tingkat pengembalian (*Internal Rate of Return*, IRR); dan
- c. Waktu pengembalian modal (*Payback Period*, P)

#### 3.1. Nilai Bersih Sekarang (*Net Present Value*, NPV)<sup>[2,3,4]</sup>

NPV adalah nilai sekarang arus pendapatan yang dihasilkan oleh penanam modal. Besaran ini merupakan perkalian antara aliran kas (*cash flow*) dengan faktor diskonto (*discount factor*). Aliran kas dihitung dengan mengurangi total nilai pendapatan dengan total biaya kotor, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=1}^n (P_n - C_n) / (1 + d)^n \quad (1)$$

dengan:

- $P_n$  : total pendapatan kotor tahun ke- $n$   
 $C_n$  : total biaya kotor tahun ke- $n$   
 $d$  : tingkat diskonto (*discount rate*)  
 $(1+d)^n$  : faktor diskonto (*discount factor*)

Nilai NPV ini berbeda pada penggunaan angka tingkat diskonto yang berbeda. Ada kecenderungan bahwa makin kecil angka faktor diskonto, akan makin besar NPV yang diperoleh.

Kriteria kelayakan NPV ini memberikan indikasi sebagai berikut :

NPV = positif      Proyek layak/dapat diterima, semakin tinggi NPV semakin baik  
NPV = negatif      Proyek tidak layak/tidak dapat diterima  
NPV = 0            berarti netral/impas

### 3.2. Tingkat Pengembalian (*Internal Rate of Return, IRR*)<sup>[2,3]</sup>

Tingkat pengembalian atau IRR dari suatu investasi dapat didefinisikan sebagai tingkat suku bunga  $i$  yang akan menyebabkan nilai ekuivalen biaya/investasi sama dengan nilai ekuivalen penerimaan (keuntungan).

Cara perhitungan IRR ini berbeda dengan cara perhitungan B/C rasio. Pada perhitungan B/C, maka nilai diskonto yang dipakai adalah tertentu, tetapi pada perhitungan IRR yang dicari adalah besaran nilai diskonto tersebut. Dengan demikian nilai IRR yang optimum dapat diperoleh apabila:

$$B - C = 0 \quad (2)$$

dengan :

B : *discounted benefits* (total penerimaan atau manfaat yang sudah didiskonto)

C : *discounted cost* (total biaya yang sudah didiskonto)

Beberapa analis kadang-kadang lebih cenderung menggunakan nilai manfaat bersih (*Net Benefit*) daripada manfaat kotor (*Gross Benefit*). Hal ini karena dengan memperoleh manfaat bersih, maka besaran IRR yang diperoleh lebih meyakinkan<sup>[2,3]</sup>.

Seperti telah diterangkan di atas bahwa nilai NPV berbeda pada penggunaan angka faktor diskonto yang berbeda. Ada kecenderungan bahwa makin kecil angka faktor diskonto, akan makin besar NPV yang diperoleh. Nilai NPV positif atau negatif tergantung pada penggunaan nilai diskonto tertentu. Yang perlu dicari adalah berapa besarnya nilai diskonto sehingga NPV sama dengan nol. Bila kondisi ini tercapai, maka angka nilai diskonto tersebut merupakan nilai IRR dari proyek tersebut.

Untuk mencari IRR diperlukan perhitungan coba-coba (*trial and error*) guna mendapatkan NPV sama dengan nol. Cara yang sering digunakan adalah dengan interpolasi yang didasarkan pada perhitungan faktor diskonto terkecil dan terbesar<sup>[2,3]</sup>. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$IRR = i_1 + \Delta i (AK_{i_1} / (AK_{i_2} - AK_{i_1})) \quad (3)$$

dengan :

$i_1$  : bunga modal terendah

- $\Delta i$  : selisih bunga modal terendah dan tertinggi
- $AK_{i1}$  : arus kas pada bunga terendah
- $AK_{i2}$  : arus kas pada bunga tertinggi

Perhitungan IRR adalah dengan mengasumsikan bahwa semua pendapatan yang setiap tahunnya berasal dari proyek dianggap diinvestasikan kembali pada tahun berikutnya. Padahal dalam kenyataannya tidaklah demikian. Seringkali keuntungan yang diperoleh selain untuk investasi kembali, sebagian dipakai untuk kepentingan lain seperti untuk pembagian dividen, dan lain-lainnya.

Cara IRR juga dipakai oleh Bank Dunia<sup>c</sup> (*World Bank*) atau lembaga keuangan internasional lainnya yang menanamkan investasi di berbagai negara.

Kriteria kelayakan IRR ini memberikan indikasi sebagai berikut :

- IRR > tingkat suku bunga yang dikehendaki (*i*), proyek layak/diterima
- IRR < tingkat suku bunga yang dikehendaki (*i*), proyek tidak layak/tidak diterima
- IRR = tingkat suku bunga yang dikehendaki (*i*), proyek tidak layak/tidak diterima

### 3.3. Waktu pengembalian modal (*Payback Period, P*)<sup>[2,3]</sup>

*Payback Period (P)* adalah jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal suatu investasi, dihitung dari aliran kas bersih (*net cash-flow*). Aliran kas bersih adalah selisih pendapatan (*revenue*) terhadap pengeluaran (*expenditures*) per tahun. Periode pengembalian biasanya dinyatakan dalam jangka waktu per tahun. Atau dengan kata lain, *P* adalah suatu indikator yang dinyatakan dengan ukuran waktu, yaitu berapa tahun waktu yang diperlukan oleh proyek itu untuk mampu mengembalikan biaya investasi yang dikeluarkan.

Perhitungan dengan cara *P* ini adalah sebagai berikut :

$$\sum_{t=1}^{t=P} b = M \quad (4)$$

dengan :

- t* : waktu
- p* : waktu yang diperlukan sehingga investasi dapat kembali (*Payback Period*)
- b* : keuntungan dari proyek
- M* : modal

Cara *P* ini tampaknya sederhana dan mudah dilakukan dengan cepat; namun dalam praktiknya juga kadang-kadang dijumpai kesulitan, khususnya dalam hal menghitung besarnya keuntungan. Tetapi bila proyek sudah dilaksanakan dengan baik tanpa ada hambatan, maka cara ini bermanfaat sekali karena *P* dapat dipakai sebagai

alat untuk mengecek besarnya nilai IRR, karena IRR sama dengan kebalikan dari besarnya P :

$$IRR = 1/p \quad (5)$$

Kriteria kelayakan *Payback Period* ini memberikan indikasi atau petunjuk bahwa proyek dengan periode pengembalian lebih cepat akan lebih disukai.

Dasar penilaian berhasil tidaknya suatu investasi proyek dari kriteria yang telah disebutkan di atas dapat disimpulkan pada **Tabel 1.** di bawah ini.

**Tabel 1.** Indikasi keberhasilan proyek<sup>[2,3]</sup>

Alat ukur	Satuan	Indikasi keberhasilan
NPV	(US \$)	positif
IRR	%	> <i>i</i> (dimana <i>i</i> merupakan tingkat bunga yang dikehendaki)
<i>Payback Period</i>	tahun	makin cepat makin baik

#### IV. HASIL DAN ANALISIS

##### 4.1. Hasil Penelitian Sebelumnya

Pada studi sebelumnya yang berjudul "Kelayakan Ekonomi dan Pendanaan Pembangunan Proyek PLTN Jenis PWR Tipe OPR-1000 di Semenanjung Muria", telah diketahui kelayakan ekonomi dan pendanaan pembangunan PLTN OPR-1000. Kelayakan ekonomi diketahui dengan diperolehnya biaya pembangkitan, penjualan (tarif) listrik dan biaya pembangunan.

**Tabel 2.** Besarnya Kriteria Kelayakan Ekonomi & Pendanaan  
 Proyek PLTN OPR-1000 untuk Kasus Dasar (*Base Case*)

	Parameter	Satuan	Harga
1.	<i>Rate of Return (ROR) for Total</i>	%	8,79
2.	<i>Financial Internal Rate of Return (FIRR) for PROJECT (Total Investment)</i>	%	10,37
3.	<i>Financial Net Present Value (FNPV) for PROJECT (Total Investment)</i>	Juta US \$	90,52
4.	<i>Tariff</i>	cent/kWh	
	<i>Before VAT</i>		5,802
	<i>After VAT</i>		6,640
5.	<i>Investment Payback Period for PROJECT (Total Investment)</i>	Tahun	12,11

Ket : VAT : Value Added Tax  
 : Pajak Pertambahan Nilai (PPn)

Sementara itu, kelayakan pendanaan diketahui dengan diperolehnya Nilai Bersih Sekarang (NPV), Tingkat Pengembalian Modal (IRR) dan Lama Pengembalian Modal (*Payback Period*, P) yang menggunakan *KEPCO Spread Sheet*. Dari perhitungan kelayakan ekonomi dan pendanaan pada kasus dasar (*base case*) diperoleh hasil seperti pada **Tabel 2** yaitu besarnya tarif listrik, IRR, NPV dan *Payback Period* keseluruhan investasi adalah masing-masing sebesar 6,640 cent/kWh (setelah ditambah PPN), 10,37%, US\$ 90,52 juta dan 12,11 tahun.

#### 4.2. Analisis Sensitivitas

Dalam studi ini akan dipelajari pengaruh dari parameter teknis dan ekonomi terhadap tingkat kelayakan proyek pembangunan PLTN OPR-1000. Untuk itu telah dilakukan studi sensitivitas terhadap salah satu parameter ekonomi dan teknis yang berpengaruh terhadap tingkat kelayakan pembangunan PLTN, yaitu Tingkat Diskonto dan Faktor Kapasitas.

Pada **Tabel 3** ditunjukkan besarnya nilai parameter teknis dan ekonomi yang digunakan untuk analisis sensitivitas pada kasus dasar (*Base Case*). Pada kasus dasar, nilai tingkat diskonto yang digunakan adalah 10% sesuai yang disarankan Pemerintah. Sementara itu nilai faktor kapasitas diambil 85% sesuai dengan rata-rata pengalaman operasi PLTN OPR-1000 yang sudah terbukti di Korea Selatan<sup>[5,6]</sup>, sedangkan faktor kapasitas tertinggi yang pernah dicapai adalah 94,2% pada tahun 2003<sup>[1]</sup>. Untuk studi sensitivitas dipilih tingkat diskonto 9% sebagai *low case* dan 11% sebagai *high case*, sementara nilai faktor kapasitas 70% sebagai *low case* dan 90% sebagai *high case*.

**Tabel 3.** Nilai Parameter Teknis dan Ekonomi untuk Sensitivitas pada Kasus Dasar (*Base Case*)

No.	Parameter untuk Sensitivitas	Satuan	Nilai
1	Tingkat Diskonto	%	10
2	Faktor Kapasitas	%	85

Hasil dari studi sensitivitas ini dapat dilihat dalam **Tabel 4a - 4b.** berikut ini:

**Tabel 4.** Nilai Sensitivitas dan Hasilnya

a. Tingkat Diskonto

Parameter	<i>Low Case</i>	<i>Base Case</i>	<i>High Case</i>
Tingkat Diskonto, %	9	10	11
Faktor Kapasitas, %	85	85	85
Hasil Sensitivitas			
IRR, %	10,37	10,37	10,37
NPV, US\$ juta	369,43	90,52	-141,24
Tariff (after VAT), cent/kWh	6,558	6,640	6,718
<i>Payback Period</i> , tahun	12,11	12,11	12,11

b. Faktor Kapasitas

Parameter	Low Case	Base Case	High Case
Tingkat Diskonto, %	10	10	10
Faktor Kapasitas, %	70	85	90
Hasil Sensitivitas			
IRR, %	10,37	10,37	10,37
NPV, US\$ juta	90,88	90,52	90,45
Tariff (after VAT), cent/kWh	8,132	6,640	6,263
Payback Period, tahun	12,11	12,11	12,11

#### 4.3. Strategi Pendanaan Pembangunan PLTN OPR-1000

Dari hasil studi sensitivitas yang tercantum di **Tabel 4a** terlihat bahwa perubahan parameter tingkat diskonto sangat berpengaruh terhadap harga NPV dan tarif listrik, tetapi tidak berpengaruh terhadap IRR dan *payback period*. Hal ini dikarenakan parameter tingkat diskonto terkait dengan perhitungan nilai uang terhadap waktu, sementara nilai IRR dan *payback period* perhitungannya tidak mempertimbangkan nilai uang terhadap waktu. Dari tabel terlihat bahwa semakin besar nilai tingkat diskonto akan menurunkan nilai NPV dan menaikkan tarif listrik. Ini menunjukkan bahwa tingkat diskonto yang tinggi tidak menguntungkan dalam pendanaan pembangunan PLTN. Angka tingkat diskonto 10% adalah nilai maksimal saat ini yang bisa dipasang jika ingin PLTN bisa bersaing dengan pembangkit lain. Oleh sebab itu untuk mempromosikan PLTN, pemerintah dalam hal ini BATAN sebagai *promoting body* menyarankan angka tingkat diskonto yang rendah sebagai salah satu strategi pendanaannya agar pendanaan pembangunan PLTN dapat lebih layak dan bisa bersaing dengan pembangkit listrik yang lain. Penentuan nilai tingkat diskonto ini ditentukan berdasarkan suatu kebijakan yang mempertimbangkan beberapa hal, misalnya kelangkaan modal, *opportunity cost*, kepentingan nasional jangka panjang dan sebagainya. Tingkat diskonto diambil lebih rendah terutama untuk perencanaan proyek-proyek yang dianggap berpengaruh pada masyarakat luas (nasional) dan baru akan memberikan manfaat dalam waktu jangka panjang.

Pada **Tabel 4b**, hasil sensitivitas terhadap nilai faktor kapasitas menunjukkan bahwa perubahan nilai faktor kapasitas hanya berpengaruh terhadap harga NPV dan tarif listrik, tetapi tidak berpengaruh terhadap IRR dan *payback period*. Hal ini bisa dimengerti karena nilai faktor kapasitas berpengaruh terhadap jumlah produksi listrik (kWh) sehingga menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap tarif listrik (cent/kWh). Dari **Tabel 4b**, terlihat kenaikan nilai faktor kapasitas menyebabkan dampak langsung penurunan tarif listrik yang selanjutnya menyebabkan dampak tak langsung

penurunan NPV yaitu keuntungan bersih di akhir operasi PLTN. Hal ini akan menyebabkan dilema, yaitu di satu sisi kenaikan nilai faktor kapasitas akan menurunkan harga penjualan (tarif) listrik yang akan menguntungkan konsumen pengguna listrik. Disisi lain, hal ini kurang menguntungkan buat pemilik modal pembangun PLTN karena kenaikan faktor kapasitas akan menurunkan nilai NPV atau keuntungan di akhir operasi PLTN. Strategi yang dapat diambil pemilik PLTN adalah diusahakan agar PLTN bisa beroperasi dengan faktor kapasitas maksimal yang mampu dijalankan. Hal ini akan mengurangi sedikit keuntungan pemilik PLTN akan tetapi akan memiliki tingkat persaingan yang lebih baik dengan harga penjualan (tarif) yang lebih murah untuk dijual ke *utility* (PT. PLN).

## V. KESIMPULAN

Dari analisis sensitivitas diperoleh hasil bahwa :

1. Perubahan parameter tingkat diskonto dan faktor kapasitas sangat berpengaruh terhadap harga NPV dan tarif listrik, tetapi tidak berpengaruh terhadap IRR dan *payback period*. Kenaikan tingkat diskonto akan menurunkan NPV dan menaikkan tarif listrik. Kenaikan faktor kapasitas akan menurunkan NPV dan tarif listrik.
2. Salah satu strategi pendanaan pembangunan PLTN, untuk mempromosikan PLTN, pemerintah dalam hal ini BATAN sebagai *promoting body* menyarankan angka tingkat diskonto yang rendah agar layak dan bisa bersaing dengan pembangkit listrik yang lain. Strategi lain yang dapat diambil pemilik PLTN adalah diusahakan agar PLTN bisa beroperasi dengan faktor kapasitas maksimal yang mampu dijalankan. Hal ini akan mengurangi sedikit keuntungan pemilik PLTN akan tetapi akan memberikan tingkat persaingan yang lebih baik disebabkan harga penjualan (tarif) yang lebih murah untuk dijual ke *utility* (PT. PLN).

## DAFTAR ACUAN

1. KOICA & KHNP, *Korean Nuclear Power Technology & Project Management for Indonesia*, Seoul, Korea, Nov. 13 (Sun) – Nov. 26 (Sat), 2005.
2. SOEKARTAWI, *Dasar Penyusunan Evaluasi Proyek*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 1995
3. IMAN SOEHARTO, *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995
4. TJAHAJANA ADI, *Seri Ekonomi Teknik: Analisis Nilai Sekarang*, Jurusan Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1999
5. BATAN & KHNP, *Report on the Joint Study for Program Preparation & Planning of the NPP Development in Indonesia (Phase I)*, Seoul, Korea, 2004
6. *Data default* dari KEPCO *Spreadsheet*