

# Kapasitas optimal pembangkit listrik tenaga nuklir untuk mendapatkan biaya pembangkitan listrik minimal dan kompetitif = The optimal capacity of nuclear power plant to obtain a minimum and competitive generating cost

Elok Satiti Amitayani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20415438&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Dengan jumlah penduduk yang besar dan ekonomi yang sedang bertumbuh, ketersediaan dan keterjangkauan energi - khususnya listrik - menjadi sangat penting bagi Indonesia. Meningkatnya permintaan listrik membutuhkan peningkatan kapasitas terpasang. Sebagai teknologi pemikul beban dasar dengan supply masif dan stabil, serta catatan kebersaingannya di luar negeri, pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) diajukan sebagai alternatif. Tren yang berkembang dalam pembangunan PLTN adalah skala 1000 MW ke atas. Namun pilihan skala ini sering tidak didasari pada suatu kajian, kecuali prinsip skala ekonomi dimana biaya kapital pembangkit menjadi semakin murah ketika ukuran semakin besar. Di sisi lain, data waktu konstruksi memperlihatkan hubungan positif terhadap kenaikan kapasitas. Lamanya waktu konstruksi dapat mengakumulasi interest during construction sehingga pada suatu titik dapat menetralkan keuntungan dari skala ekonomi. Keadaan yang kontradiktif ini memunculkan masalah optimasi.

Penelitian ini kemudian berusaha mencari kapasitas optimal PLTN sehingga didapat biaya pembangkitan yang terkecil yang mungkin (the least possible cost). Namun, biaya pembangkit listrik minimum PLTN tetap harus bersaing dengan teknologi baseload yang ada, yakni PLTU, PLTP dan PLTD dengan biaya pembangkitan rata-rata 719, 1103 dan 3286 Rp/kWh pada tahun 2013. Menggunakan data dan asumsi pada skenario dasar, dimana biaya EPC 4260 \$/kW EPC dan tingkat bunga 10%, kapasitas optimal diraih pada 809 MW dengan biaya pembangkitan levelized 15,61 sen/kWh. Dengan skenario dasar ini nuklir dengan mudah mengungguli PLTD. Namun, nuklir tidak dapat bersaing dengan PLTU dalam seluruh nilai parameter yang disimulasikan. Sementara itu nuklir dapat bersaing dengan PLTP pada tingkat interest <6% atau EPC yang dikurangi >40%.

As the fourth most populous country with growing economy, energy - particularly electricity - availability and affordability have become very crucial for Indonesia. Increasing demand calls for increasing installed capacity, nevertheless, cost economy should never be at stake. A baseload technology with massive and steady supply as well as competitiveness record abroad, nuclear power plant (NPP) steps in as alternative. Current studies shows a trend in 1000 MW class or more. However its underlying reasoning has never been met, except for economies of scale where plant is cheaper as size gets bigger. In the other hand trend in construction time shows an increase with regard to size, letting more accumulation in interest during construction which at some point may offset the benefit of economies of scale. The contradictory condition reveals an optimization challenge.

This research then tries to find an optimum capacity at which NPP can be built at its least possible generating cost. However, in order to be adopted, that least cost must be able to compete with the cost of existing baseload fleets namely coal, geothermal, and diesel averaging at 719, 1103, and 3268 Rp/kWh in 2013. With the data and assumptions taken for base case scenario, that is at 4260 \$/kW EPC cost and 10%

interest rate, optimum capacity is reached at 809 MW with 15,61 cent/kWh levelized generating cost. On base case scenario, nuclear competitiveness easily surpasses diesel. However, nuclear cannot compete with coal in all parameter values simulated. Nuclear is competitive with geothermal, provided the interest rate is less than 6% or EPC cost is cut at more than 40%.</i>