



## IEEFA: Pembangkit nuklir di Indonesia: euforia tanpa kelayakan teknis, finansial maupun pasar

Energi terbarukan seharusnya menjadi fokus dalam ikrar Indonesia menuju *net zero*.

2 June 2021 (IEEFA Indonesia): Kajian terbaru dari the Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA) menggarisbawahi bahwa walaupun pembangkit nuklir terlihat menjanjikan sebagai pengganti pembangkit *baseload* terutama pembangkit listrik tenaga batu bara, namun saat ini pembangkit nuklir belum memiliki kelayakan teknis, ekonomis, maupun pasar dalam konteks Indonesia.

Penulis kajian IEEFA Erika Hamdi mengemukakan, pendukung nuklir di Indonesia sering menjanjikan tenaga nuklir akan menjadi solusi yang terjangkau, aman dan berkelanjutan untuk mengatasi masalah ketergantungan negara ini pada bahan bakar fosil.

Namun, 70 tahun setelah pengembangan tenaga nuklir pertama diumumkan, teknologi ini dengan cepat kehilangan pangsa pasarnya, karena pasar tenaga listrik global telah beralih ke solusi energi terbarukan dan sistem baterai yang lebih kompetitif dari sisi biaya.

“Meskipun potensi daya saing tenaga nuklir terus terkikis, kementerian energi di negara-negara Asia Tenggara terus dilobi oleh para pendukung nuklir. Banyak dari pelobi ini adalah pendukung teknologi nuklir baru yaitu *small modular reactor* (SMR). Mereka biasanya pendukung internasional dari teknologi SMR yang aktif terlibat dengan pemerintah dan perusahaan listrik di wilayah tersebut,” kata Erika.

“Dengan banyaknya pembangkit nuklir generasi tua dengan skala besar yang akan menghadapi *decommissioning*, tidak banyak konsensus yang muncul mengenai berapa lama teknologi nuklir baru skala kecil ini dapat mencapai tingkat keekonomisan, maupun bagaimana risiko jangka panjang dalam keamanan dan pembuangan limbah nuklir akan ditangani”.

“Menentukan peran nuklir di dalam pasar tenaga listrik Indonesia akan menjadi tugas menantang yang membutuhkan diskusi yang dalam dan jujur antara para pembuat kebijakan demi terbentuknya tingkat akuntabilitas yang tinggi. Karena masyarakat Indonesia perlu mengetahui biaya riil untuk memiliki nuklir di dalam sistem ketenagalistrikan mereka serta mengetahui langkah pemerintah dalam menangani masalah limbah nuklir”.

Erika menyebutkan, beberapa permasalahan terkait tenaga nuklir di antaranya adalah keandalan teknologi, faktor keamanan dan perlindungan keselamatan, kondisi geografis wilayah Asia



Tenggara, prospek *decommissioning*, pengolahan dan pembuangan permanen limbah nuklir, ketersediaan bahan bakar, keterjangkauan biaya dan risiko pembengkakan biaya yang sering terjadi, serta biaya penutupan pembangkit nuklir yang sering terabaikan.

Beberapa penelitian menunjukkan, sekitar 97% (175 dari 180 proyek yang diperiksa) dari pembangkit listrik tenaga nuklir melebihi anggaran awal proyek mereka. Pembengkakan biaya rata-rata mencapai US\$ 1.3 miliar **per proyek**, dan waktu konstruksi menjadi 64% lebih lama dari perkiraan semula.

Biaya pembuangan limbah nuklir juga menambah rumit proses estimasi biaya akhir – biasanya hal ini menjadi penyumbang kenaikan biaya proyek akibat risiko politik di dalamnya. Ketidakmampuan negara-negara nuklir untuk menemukan solusi yang aman dan terjangkau untuk pembuangan permanen limbah nuklir radiasi tinggi ini meninggalkan sebuah pertanyaan besar mengenai mahalnya keseluruhan biaya pembangkit nuklir.

Keekonomisan pembangkit nuklir di Indonesia juga dikaburkan oleh fakta bahwa berdasarkan peraturan yang ada, kewajiban pemilik/operator nuklir untuk menanggung biaya kecelakaan nuklir dibatasi maksimum sebesar Rp 4 triliun (US\$ 276 juta) bagi pembangkit dengan kapasitas lebih dari 2.000 MWe. Kewajiban ini dipotong setengah dengan berkurangnya kapasitas pembangkit. Ini berarti, reaktor nuklir yang lebih kecil hanya akan bertanggung jawab atas sebagian kecil dari potensi biaya kecelakaan.

“Masalah biaya akhir yang tidak terukur ini mempersulit penilaian atas klaim kelayakan pasar tenaga nuklir di Indonesia, terutama bila mempertimbangkan pasar tenaga listrik Indonesia yang sensitif terhadap harga. Buktinya, banyak dari negara-negara pengguna tenaga nuklir telah berputar haluan dari komitmen untuk membangun pembangkit nuklir baru, dan memilih kombinasi energi terbarukan dan *storage* yang lebih fleksibel karena opsi ini lebih ekonomis bagi sektor ketenagalistrikan,” kata Erika.

“Jika pengambilan keputusan untuk membangun proyek nuklir tahap percontohan (*pilot stage*) dilanjutkan, maka para pembuat kebijakan dan pemerintah perlu melakukan banyak pekerjaan dalam pembuatan kebijakan termasuk evaluasi teknis, persiapan peraturan dan dukungan keuangan, termasuk persiapan kerangka asuransi kewajiban pihak ketiga yang saat ini belum ada di Indonesia.

“Ini akan menambah beban pemerintah yang saat ini sudah terbebani dengan respons untuk pandemi COVID-19 dan upaya merevitalisasi PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang mengalami kesulitan keuangan.”



PLN sendiri baru-baru ini berikrar untuk mencapai *carbon neutral* tahun 2060. Namun, di dalam rencana yang dikeluarkan PLN, pembangkit nuklir baru masuk ke dalam bauran energi di tahun 2040. Hal ini menunjukkan bahwa PLN realistis tentang tantangan teknis, ekonomi dan pasar yang perlu diatasi jika tenaga nuklir akan diintegrasikan ke dalam bauran energi Indonesia di kemudian hari.

Elrika menuturkan, sampai semua masalah ini diakui dan diatasi sepenuhnya, maka jalan teraman bagi Indonesia saat ini adalah untuk berhenti sejenak dan menetapkan tujuan yang realistis bagi pengembangan sektor kelistrikannya. Ini termasuk memanfaatkan sumber energi terbarukan yang berlimpah di Indonesia dan mempertimbangkan kondisi kelayakan pasar energi.

"Saat ini hanya 2,5% dari 400 GW potensi energi terbarukan di Indonesia yang telah dimanfaatkan. Ini berarti, opsi-opsi teknologi baru seperti nuklir harus mampu berkompetisi dengan kurva biaya energi terbarukan yang terus menurun, yang dibuktikan dengan solusi-solusi energi terbarukan yang semakin murah dan berisiko rendah."

"Inovasi baru untuk mendukung fleksibilitas jaringan seperti *demand response* dan *storage* saat ini menyediakan alternatif yang hemat biaya bagi proses perencanaan sistem yang *baseload-heavy*. Tren ini menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana teknologi reaktor nuklir skala kecil dapat bersaing dalam pasar tenaga listrik yang semakin beragam? Terutama, ketika opsi energi terbarukan lebih kompetitif dari segi biaya sehingga mengalahkan teknologi baru yang belum teruji dan masih jauh dari skala ekonomis ini."

"Opsi teknologi nuklir yang lebih kecil, mudah digunakan, dengan tingkat keamanan yang lebih tinggi seperti dijanjikan oleh Gen-IV SMR ini memang terlihat menggiurkan, **JIKA** dan hanya pada saat teknologi ini telah mencapai tahap komersial. Namun, sampai saatnya teknologi tersebut dinilai layak secara teknis dan finansial, maka opsi teraman bagi Indonesia adalah untuk menetapkan skenario *net zero* dengan menggunakan sumber daya dan teknologi yang sudah pasti tersedia, memiliki biaya yang lebih murah, risiko yang lebih kecil, dan kewajiban di kemudian hari yang lebih sedikit," Elrika menjelaskan.

**Read the report:** [Tackling Indonesia's Nuclear Power Euphoria](#)

**Media contact:** Paige Nguyen ([pnguyen@ieefa.org](mailto:pnguyen@ieefa.org)) Ph: +61 433 048 877

**Author contact:** Elrika Hamdi ([ehamdi@ieefa.org](mailto:ehamdi@ieefa.org))

**About IEEFA:** The Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA) examines issues related to energy markets, trends and policies. The Institute's mission is to accelerate the transition to a diverse, sustainable and profitable energy economy. ([www.ieefa.org](http://www.ieefa.org))