



Peran Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2025-2034 sebagai Katalis *Foreign Direct Investment* (FDI) pada Sektor Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Indonesia

Septa Cahya Kanugraha

Program Studi Ilmu Hukum, Universitas Indonesia

*Corresponding Author's e-mail: septa.kanugraha@gmail.com

Article History:

Received: September 21, 2025

Revised: October 17, 2025

Accepted: October 31, 2025

Keywords:

RUPTL 2025–2034, PLTN, FDI, bankability, regulatory certainty, transisi energi

Abstract: Indonesia is at an important crossroads in the national energy transition. Increasing electricity demand, limited fossil energy sources, and commitments to the Paris Agreement and the Net Zero Emission (NZE) 2060 target demand more ambitious energy diversification. In the 2025–2034 Electricity Supply Business Plan (RUPTL), for the first time the government includes a Nuclear Power Plant (NPP) with a capacity of 500 MW into the national energy mix. The inclusion of nuclear power plants in the RUPTL has strategic significance, not only in terms of stable electricity supply, but also as a public policy instrument that provides legal certainty and policy signals for foreign investors. This study confirms that the RUPTL has a dual function: to strengthen the bankability of projects through market certainty and long-term contracts, while providing the regulatory certainty needed to attract Foreign Direct Investment (FDI) in the nuclear sector. Through a comparative study with practices in the UAE, South Korea, Japan, and China, it was found that key factors for the success of nuclear power plants include regulatory independence, technology standardization, fiscal support, and public engagement. In Indonesia, the FDI opportunities for nuclear power plants are wide open, but they are still faced with disharmonious regulatory challenges, social resistance, and financing constraints. Therefore, legal harmonization strategies, transparent public communication, and innovative financing schemes are the keys to strengthening the attractiveness of foreign investment in the nuclear power plant sector.

Copyright © 2025, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Kanugraha, S. C. (2025). Peran Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2025-2034 sebagai Katalis Foreign Direct Investment (FDI) pada Sektor Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Indonesia. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 4(10), 2477–2488. <https://doi.org/10.55681/sentri.v4i10.4648>

INTRODUCTION

Indonesia tengah menghadapi tantangan besar dalam bidang energi, khususnya terkait transisi menuju energi baru terbarukan (EBT). Sebagai negara dengan populasi terbesar keempat di dunia, kebutuhan energi Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Menurut proyeksi pemerintah, permintaan Listrik akan tumbuh rata-rata lebih dari 4-5% per tahun hingga tahun 2034.¹ Sumber energi fosil (batu bara, minyak, dan gas) masih mendominasi bauran energi nasional, namun cadangan fosil semakin menipis dan

¹ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM), *Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021–2030*, Jakarta: KESDM & PLN, 2021, hlm. 11.

menghadapi tekanan global terhadap penurunan emisi karbon.² Komitmen Indonesia dalam *Paris Agreement* dan adanya target *Nationally Determined Contribution* (NDC) yang telah ditetapkan melalui Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon (NEK), menuntut pemerintah untuk dapat menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 29-41% pada tahun 2030, sehingga transisi energi bersih tidak dapat ditunda lagi.³

Konsumsi listrik Indonesia terus meningkat dikarenakan pertumbuhan ekonomi, elektrifikasi rumah tangga, dan ekspansi industri. Untuk memenuhi lonjakan permintaan, dibutuhkan pembangkit yang dapat menyala secara terus-menerus (*baseload*) agar sistem tetap stabil. Pembangkit Listrik Tenaga Listrik (PLTN) dianggap sebagai salah satu opsi paling andal untuk fungsi *baseload* yang rendah emisi.⁴ EBT seperti tenaga surya dan angin memang berkembang pesat, namun sifatnya intermiten (tidak stabil) dan membutuhkan teknologi penyimpanan yang mahal.⁵ Sementara tenaga air, panas bumi, dan *bioenergy* memiliki keterbatasan lokasi serta kapasitas. Hal ini membuka kebutuhan akan sumber energi alternatif yang bersifat *baseload*, yang mampu menyediakan pasokan energi stabil dan berkapasitas besar. PLTN dipandang sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan energi bersih sekaligus menyediakan pasokan listrik yang stabil dan tidak tergantung pada cuaca. Teknologi nuklir modern juga menawarkan sistem keamanan yang tinggi serta efisiensi energi yang signifikan.

Dokumen Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2025–2034 yang disusun oleh Pemerintah bersama dengan PT PLN (Persero) memiliki posisi strategis. RUPTL merupakan peta jalan (*roadmap*) pembangunan kelistrikan nasional yang tidak hanya berfungsi sebagai dokumen teknis, tetapi juga sebagai instrumen kebijakan publik. Dalam RUPTL 2025–2034, pemerintah menekankan peningkatan bauran energi dari sumber EBT. Hal ini berarti terbuka peluang investasi yang signifikan di sektor pembangkit listrik berbasis energi terbarukan, baik dalam bentuk tenaga surya, panas bumi, air, angin, biomassa, maupun nuklir. Dalam dokumen RUPTL 2025-2034, pemerintah mulai memberikan porsi untuk PLTN sebagai bagian dari diversifikasi energi. Hal ini menandai pergeseran paradigma bahwa nuklir bukan lagi opsi terakhir, melainkan salah satu komponen strategis dalam bauran energi nasional, meskipun posisinya masih kecil.

Namun demikian, tantangan utama yang dihadapi Indonesia adalah keterbatasan modal domestik. Pembangunan infrastruktur kelistrikan berbasis EBT membutuhkan investasi dalam jumlah yang sangat besar, sementara kemampuan pembiayaan negara maupun BUMN terbatas. Oleh karena itu, masuknya *Foreign Direct Investment* (FDI) menjadi salah satu solusi strategis. Investor asing tidak hanya membawa modal, tetapi juga teknologi, manajemen, dan akses pasar global. Dari perspektif hukum, keberhasilan menarik FDI di sektor EBT sangat ditentukan oleh kepastian regulasi. Hal ini mencakup kepastian hukum dalam kontrak kerja sama (misalnya *Power Purchase Agreement* atau PPA), jaminan atas kepemilikan dan penguasaan lahan, insentif fiskal dan non-fiskal, serta perlindungan hukum apabila terjadi sengketa.

² Dewan Energi Nasional, *Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)*, Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, Lampiran RUEN, Jakarta, 2014.

³ Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Kontribusi yang Ditentukan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional, LN RI Tahun 2021 Nomor 216.

⁴ <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/nuclear-power-in-indonesia>

⁵ <https://www.aoshearman.com/en/insights/plns-beyond-the-greenest-electricity-supply-plan>.

Beberapa negara di Asia, seperti Uni Emirat Arab (UEA), Korea Selatan, Tiongkok, dan Jepang, telah membuktikan peran vital PLTN dalam mendukung industrialisasi dan kemandirian energi. Dengan masuknya PLTN dalam RUPTL 2025-2034, Indonesia tidak hanya memperkuat daya saing regional, tetapi juga memanfaatkan transfer teknologi dan investasi asing di sektor energi strategis. Dengan demikian, RUPTL 2025–2034 tidak dapat hanya dipandang sebagai dokumen teknis perencanaan PLN, melainkan juga sebagai katalis hukum yang dapat memperkuat daya tarik Indonesia di mata investor asing.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan yuridis normatif dan studi kepustakaan, dengan melakukan penelitian berdasarkan norma-norma hukum yang ada dalam peraturan perundang-undangan, antara lain Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal, dan Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, ketentuan lain yang terkait seperti RUPTL 2025-2034. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan bahan kepustakaan atau data sekunder, antara lain mencakup dokumen-dokumen resmi, buku-buku, hasil-hasil penelitian yang berwujud laporan,⁶ serta studi kepustakaan untuk membandingkan (*best practices*) negara pemilik PLTN di kawasan Asia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

RUPTL 2025-2034 dan Porsi PLTN

RUPTL 2025–2034 merupakan dokumen hukum kebijakan publik yang disusun PT PLN (Persero) dan disahkan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dengan dasar Pasal 7 Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, sehingga mengikat seluruh pelaku usaha kelistrikan, termasuk investor asing. RUPTL 2025–2034 telah disahkan melalui Keputusan Menteri ESDM Nomor 188.K/TL.03/MEM.L/2025, kedudukannya sebagai “*gatekeeper*” pembangunan listrik menjadikan hanya proyek yang tercantum dalam RUPTL yang mendapat jaminan keterhubungan ke dalam sistem nasional (*grid*), sehingga penting bagi kepastian hukum dan *bankability* proyek.

Dalam RUPTL 2025–2034, pemerintah menargetkan penambahan kapasitas pembangkit baru sebesar 69,5 GW dengan komposisi dominan dari energi baru terbarukan (EBT) dan sistem penyimpanan. Sekitar 61% atau 42,6 GW berasal dari EBT, ditambah 10,3 GW dari fasilitas *energy storage* seperti pumped hydro dan baterai, sementara sisanya $\pm 24\%$ (16,6 GW) masih dari energi fosil (10,3 GW gas dan 6,3 GW batu bara). Di antara EBT tersebut, tenaga surya menempati porsi terbesar $\pm 17,1$ GW, disusul hidro 11,7 GW, angin 7,2 GW, panas bumi 5,2 GW, bioenergi 0,9 GW, dan untuk pertama kalinya nuklir sebesar 0,5 GW. Dengan demikian, RUPTL 2025–2034 disebut sebagai RUPTL “terhijau” sepanjang sejarah, karena mengedepankan dominasi energi terbarukan dan memasukkan PLTN sebagai bagian dari bauran energi nasional dalam rangka mendukung target bauran EBT 23% pada 2025 serta komitmen *Net Zero Emission* pada 2060.⁷

Dalam RUPTL 2025–2034, PLTN untuk pertama kalinya secara resmi dimasukkan dalam rencana pengembangan kapasitas kelistrikan nasional. Total kapasitas yang

⁶ Soerjono Soekanto, Pengantar Penelitian Hukum, cet.3, (Jakarta: UI-Press, 1986), hlm. 13.

⁷ <https://web.pln.co.id/media/siaran-pers/2025/06/begini-sebaran-ebt-tiap-pulau-plts-dan-plta-jadi-kontributor-terbesar-pada-ruptl-2025-2034>.

direncanakan adalah 500 MW, terbagi ke dalam dua unit masing-masing 250 MW yang direncanakan berlokasi di Sumatera dan Kalimantan, dengan target operasi pada awal dekade 2030-an (2032–2033).⁸ Selain itu, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) juga telah mengidentifikasi sekitar 28 lokasi potensial di berbagai wilayah, termasuk Bangka, Kalimantan Barat, dan Semenanjung Muria, meskipun sebagian besar masih pada tahap studi kelayakan. Porsi PLTN ini relatif kecil dibandingkan total tambahan kapasitas 69,5 GW, namun keberadaannya memiliki arti strategis karena menandai pengakuan resmi negara atas nuklir sebagai bagian dari bauran energi masa depan.

Latar belakang dimasukkannya PLTN dalam RUPTL sangat erat dengan kebutuhan stabilitas *baseload*, dekarbonisasi, dan diversifikasi energi. Pertama, PLTN dapat menjadi penyeimbang sistem kelistrikan nasional karena menghasilkan daya stabil yang dapat beroperasi 24 jam, sehingga melengkapi EBT intermiten seperti surya dan angin. Kedua, PLTN berkontribusi pada agenda dekarbonisasi dan target Net Zero Emissions 2060, karena merupakan sumber energi rendah karbon dengan emisi hampir mendekati nol. Ketiga, PLTN memperkuat diversifikasi energi dengan menambah pilihan selain fosil dan EBT konvensional, sekaligus mengurangi ketergantungan pada batu bara dan gas. Dari perspektif kebijakan, pencantuman PLTN dalam RUPTL berfungsi sebagai sinyal regulasi bagi investor asing bahwa pemerintah membuka ruang investasi di sektor nuklir, serta menunjukkan kesiapan Indonesia membangun kerangka hukum dan kelembagaan yang mendukung proyek energi strategis ini.

RUPTL dapat dipahami bukan hanya sebagai dokumen teknis perencanaan PLN, tetapi juga sebagai instrumen kebijakan publik yang memberi arah dan kepastian hukum mengenai proyek listrik yang akan dibangun Indonesia dalam sepuluh tahun ke depan. Dalam perspektif investasi, RUPTL berfungsi sebagai “sinyal kebijakan” (*policy signal*) bagi investor asing, karena beberapa alasan utama:

1. Kepastian Pasar (*Market Certainty*)

Hanya proyek yang tercantum dalam RUPTL yang dijamin terhubung ke sistem listrik nasional (*grid*) dan memiliki offtaker resmi, yaitu PLN. Bagi investor asing, kepastian ini berarti proyek memiliki pasar yang jelas, sehingga kelayakan finansial (*bankability*) meningkat. Dengan demikian, RUPTL mengurangi ketidakpastian permintaan listrik yang sering menjadi hambatan investasi.

2. Legitimasi Hukum dan Politik

RUPTL yang disusun oleh PT PLN (Persero) dan disahkan oleh Kementerian ESDM dengan dasar hukum Pasal 7 Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. Status ini menjadikan RUPTL sebagai dokumen negara yang mengikat. Investor asing menilai keberadaan proyek dalam RUPTL sebagai tanda bahwa proyek tersebut didukung penuh oleh pemerintah, sehingga risiko politik dan regulasi berkurang.

3. Indikasi Arah Kebijakan Energi Nasional

RUPTL mencerminkan prioritas energi nasional, misalnya meningkatnya porsi energi terbarukan dan dimasukkannya PLTN. Hal ini memberi sinyal kuat bahwa Indonesia ingin membuka ruang bagi investasi asing di sektor yang selama ini tertutup. Bagi investor, masuknya PLTN dalam RUPTL adalah indikator perubahan paradigma kebijakan energi, dari hanya mengandalkan fosil menuju bauran energi rendah karbon.

4. Dasar Negosiasi Investasi dan Pembiayaan

⁸ <https://kalsel.antaranews.com/berita/467925/indonesia-akan-bangun-pltn-05-gigawatt-di-sumatera-dan-kalimantan>.

Karena menjadi acuan resmi, lembaga pembiayaan internasional (*Export Credit Agency* (ECA), bank pembangunan, atau *multilateral development banks*) menjadikan RUPTL sebagai salah satu dokumen dasar dalam menilai kelayakan pendanaan. Investor asing pun menjadikan masuknya proyek ke dalam RUPTL sebagai prasyarat untuk mengajukan dukungan keuangan, insentif, atau jaminan negara.

Peran RUPTL dalam Menarik FDI PLTN

Kepastian hukum (*legal certainty*) merupakan prasyarat fundamental bagi keputusan investasi yang rasional.⁹ RUPTL berfungsi sebagai instrumen kepastian hukum sekaligus *roadmap* proyek kelistrikan nasional karena di dalamnya tercantum secara resmi daftar proyek pembangkit, jaringan transmisi, dan distribusi yang akan dibangun dalam periode sepuluh tahun. Secara yuridis, RUPTL memiliki dasar hukum pada Pasal 7 Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, yang mewajibkan penyedia tenaga listrik menyusun rencana usaha sesuai kebijakan pemerintah. Dengan pengesahan oleh Kementerian ESDM, RUPTL memperoleh legitimasi sebagai dokumen negara yang bersifat mengikat. Hal ini memberi kepastian bagi investor bahwa proyek yang dimuat dalam RUPTL bukan sekadar rencana teknis internal PLN, melainkan sudah mendapat jaminan dukungan pemerintah, termasuk dalam hal keterhubungan ke jaringan listrik nasional (*grid*) dan kepastian adanya *offtaker*.

Investor akan mempertimbangkan kemana modalnya harus diinvestasikan. Terdapat beberapa pertimbangan antara lain apakah calon *host country* memberikan jaminan atas kepastian dan perlindungan hukum, birokrasi yang sederhana dan konsiten, serta adanya sarana dan prasarana yang memadai. Sebaliknya, dari sisi *host country* menginginkan agar dapat menghindari konsentrasi pasar yang meningkat, repatriasi keuntungan yang berlebihan, adanya *transfer pricing*, transfer teknologi yang tidak layak, serta ketergantungan yang tidak diinginkan kepada negara asing.¹⁰ Penanaman modal asing secara langsung menurut *Organization For Economic Cooperation* (OECD) memberikan rumusan bahwa “*direct investment is meant acquisition of sufficient interest in an undertaking to ensure its control by the investor*” (suatu bentuk penanaman modal asing dimana penanam modal diberi keleluasaan penguasaan dan penyelenggaraan pimpinan dalam perusahaan dimana modalnya ditanam, dalam arti bahwa penanam modal mempunyai penguasaan atas modalnya).¹¹ Investasi asing atau *foreign investment* pada dasarnya adalah perpindahan aset dari satu negara ke negara lain untuk dipakai menghasilkan keuntungan. Aset itu bisa berupa aset nyata (*tangible*), misalnya mesin, peralatan, pabrik, atau perkebunan; maupun aset tidak berwujud (*intangible*), seperti hak cipta, merek, atau teknologi. Jika investor asing ikut mengendalikan secara langsung perusahaan yang menerima aset tersebut, maka ini disebut *Foreign Direct Investment* (FDI).¹²

Dalam konteks FDI untuk PLTN, keberadaan PLTN dalam RUPTL 2025–2034 (500 MW di Sumatera dan Kalimantan) berfungsi sebagai pintu masuk legal yang memberikan sinyal kuat bagi investor asing. RUPTL memastikan bahwa proyek PLTN bukan hanya wacana, melainkan telah menjadi bagian dari *roadmap* resmi transisi energi Indonesia. Bagi investor asing, pencantuman PLTN dalam RUPTL berarti adanya

⁹ Satjipto Rahardjo, *Ilmu Hukum*, (Bandung: Citra Aditya Bakti, 2000), hlm. 53.

¹⁰ Erman Radjagukguk, *Hukum Investasi Di Indonesia*, (Jakarta: Universitas Indonesia, 2005), hlm. 19.

¹¹ Hulman Panjaitan dan Aimer Sianipar, *Hukum Penanaman Modal Asing*, (Jakarta: CV. Indhill Co, 2008), hal. 41.

¹² M. Sornarajah, *The International Law on Foreign Investment*, 3rd ed. (Cambridge: Cambridge University Press, 2010), hlm. 8–9.

kepastian hukum, kejelasan pasar, serta legitimasi politik yang sangat penting untuk proyek berteknologi tinggi dan berbiaya besar. Dengan kata lain, RUPTL mengurangi risiko regulasi dan politik, sehingga meningkatkan *bankability* proyek PLTN. Inilah yang menjadikan RUPTL instrumen strategis dalam menarik FDI, karena menunjukkan bahwa pemerintah Indonesia siap mendukung pembangunan PLTN dengan kerangka regulasi dan kebijakan yang jelas.

Peluang FDI pada PLTN di Indonesia dapat dianalisis melalui dua pendekatan utama, yakni *bankability* dan *regulatory certainty*. Dari sisi *bankability*, keberadaan PLTN dalam RUPTL 2025–2034 memberi kepastian pasar karena PT PLN (Persero) ditetapkan sebagai *offtaker* resmi. Hal ini menjamin bahwa listrik yang dihasilkan memiliki pembeli yang pasti, sehingga risiko komersial berkurang. Selain itu, proyek PLTN umumnya akan didukung dengan kontrak jual beli listrik jangka panjang (*Power Purchase Agreement*), yang memberi kepastian arus kas dan meningkatkan kelayakan finansial proyek. Faktor lain yang memperkuat *bankability* adalah peluang mendapatkan pendanaan dari lembaga keuangan internasional, termasuk *green financing* dan dana iklim global, yang semakin terbuka setelah PLTN dimasukkan dalam agenda transisi energi.

Sementara itu, dari perspektif *regulatory certainty*, pencantuman PLTN dalam RUPTL memberi legitimasi hukum bahwa pembangunan reaktor nuklir merupakan bagian dari strategi energi nasional. Kepastian regulasi ini semakin penting mengingat PLTN tunduk tidak hanya pada Undang-Undang Ketenagalistrikan, tetapi juga pada Undang-Undang Ketenaganukliran serta pengawasan ketat Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Dengan RUPTL sebagai dokumen kebijakan publik yang sah, investor asing memperoleh keyakinan bahwa proyek PLTN tidak hanya didukung secara teknis oleh PT PLN (Persero), tetapi juga mendapat payung hukum dan dukungan politik dari pemerintah. Dukungan ini mengurangi risiko regulasi, termasuk potensi perubahan kebijakan energi yang sering menjadi kekhawatiran investor jangka Panjang.

Jika kedua aspek ini digabungkan, maka terlihat bahwa RUPTL 2025–2034 berfungsi ganda: sebagai instrumen yang meningkatkan *bankability* proyek melalui jaminan pasar dan kontrak jangka panjang, sekaligus memperkuat *regulatory certainty* dengan memberikan kepastian hukum dan arah kebijakan energi. Bagi investor asing, kombinasi kedua aspek tersebut sangat krusial dalam menilai kelayakan proyek PLTN, mengingat investasi nuklir membutuhkan modal besar, jangka waktu panjang, dan standar keselamatan yang ketat. Dengan demikian, peluang FDI pada sektor PLTN di Indonesia semakin terbuka, selama pemerintah konsisten menjaga sinyal kebijakan dan memperkuat ekosistem regulasi yang mendukung investasi nuklir.

Studi perbandingan pengembangan PLTN di beberapa negara dapat memberikan pelajaran penting bagi Indonesia dalam upaya menarik FDI. Uni Emirat Arab (UEA) melalui proyek Barakah menunjukkan bagaimana sinyal kebijakan yang kuat, regulator independen, dan skema pembiayaan terintegrasi dengan dukungan *sovereign guarantee* dapat menjadikan proyek nuklir *bankable*. UEA menggandeng Korea Selatan sebagai kontraktor EPC dalam membangun empat unit reaktor APR-1400, yang kini memasok sekitar seperempat kebutuhan listrik negaranya. Model ini membuktikan bahwa dengan tata kelola yang kredibel, bahkan negara yang belum memiliki pengalaman nuklir dapat berhasil menarik investasi dan teknologi global.¹³

¹³ <https://www.enec.gov.ae/>

Korea Selatan sendiri merupakan contoh negara yang membangun ekosistem industri nuklir secara terintegrasi. Dengan 26 reaktor beroperasi dan model desain standar (*Optimized Power Reactor/ OPR-1000* dan *Advanced Power Reactor/ APR-1400*), Korea mampu menekan biaya, mempercepat lisensi, dan memperluas ekspor teknologinya ke luar negeri, termasuk ke UEA.¹⁴ Jepang, di sisi lain, memberi pelajaran berbeda. Pasca tragedi Fukushima, Jepang memperketat regulasi melalui pembentukan *Nuclear Regulation Authority* (NRA) dan hanya mengizinkan restart reaktor yang memenuhi standar keselamatan baru. Hal ini menunjukkan pentingnya kredibilitas regulator dan keterlibatan publik untuk mengurangi risiko sosial-politik, meskipun konsekuensinya adalah tingginya biaya *backfitting*.¹⁵ Sementara itu, Tiongkok menonjol dengan strategi ekspansi besar-besaran, dengan menyetujui pembangunan hingga 10 unit baru per tahun dengan dukungan penuh badan usaha milik negara pada sektor energi dan bank milik negara. Standardisasi desain domestik seperti Hualong One dan CAP1000 membuat biaya konstruksi menurun, sekaligus memperkuat posisi Tiongkok sebagai eksportir teknologi nuklir.¹⁶

Dari keempat negara ini dapat ditarik beberapa pelajaran penting bagi Indonesia, antara lain: perlunya regulator yang independen dan kredibel, desain teknologi yang terstandarisasi untuk menekan biaya, keterlibatan dukungan fiskal atau lembaga pembiayaan internasional untuk meningkatkan *bankability*, serta transparansi dalam pengelolaan risiko sosial dan keselamatan. Jika dikaitkan dengan konteks RUPTL 2025–2034, memasukkan PLTN dalam dokumen resmi bukan hanya memberi arah kebijakan energi, tetapi juga menyiapkan landasan bagi Indonesia untuk membangun kepercayaan investor asing dan mitra internasional dalam mengembangkan energi nuklir secara aman dan berkelanjutan.

Tantangan Pembangunan PLTN di Indonesia

Ada beberapa faktor yang dapat menarik investor untuk menanamkan modalnya di Indonesia, menurut Sentosa Sembiring yaitu:¹⁷ (a) faktor politik, sebab dengan tidak adanya kestabilan politik sulit untuk memprediksi kebijakan apa yang akan diambil oleh pemerintah yang berkaitan dengan dunia usaha; (b) faktor ekonomi, sebab pengusaha itu butuh ketenangan berusaha, berharap mendapat intensif yang memadai dari pemerintah dimana ia berinvestasi dan memperoleh peluang untuk berkembang dengan lingkungannya, dengan karyawannya, dan dengan mitranya secara baik; dan (c) faktor hukum, sebab berbagai ketentuan hukum yang terkait dengan investasi dirasakan perlu untuk menyesuaikan dengan berbagai perjanjian multilateral, regional maupun bilateral yang diikuti oleh pemerintah Indonesia.

Merujuk pada faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, maka dapat memberikan gambaran tentang tantangan dalam pembangunan PLTN di Indonesia. Dari studi kepustakaan yang penulis lakukan, dapat diidentifikasi tantangan dalam Pembangunan PLTN antara lain:

¹⁴ <https://world-nuclear.org/Information-Library/Country-Profiles/Countries-O-S/South-Korea>

¹⁵ <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/japan-nuclear-power>

¹⁶ <https://www.reuters.com/sustainability/boards-policy-regulation/china-approves-building-10-new-nuclear-power-units-27-billion-2025-04-28>

¹⁷ Sentosa Sembiring, *Hukum Investasi Pembahasan Dilengkapi dengan Undang-Undang No. 25 Tahun 2007 Tentang Penanaman Modal*, (Bandung: Nuansa Aulia, 2007), hlm. 24.

1. Tantangan Regulasi

Tantangan regulasi pembangunan PLTN di Indonesia sangat erat kaitannya dengan adanya disharmonisasi antara rezim hukum energi, nuklir, dan investasi. Dari sisi energi, meskipun PLTN sudah dimasukkan ke dalam RUPTL 2025–2034, regulasi ketenagalistrikan masih lebih berfokus pada energi fosil dan EBT konvensional seperti surya, hidro, dan panas bumi. Akibatnya, belum ada kepastian mengenai skema tarif, mekanisme *Power Purchase Agreement* (PPA), maupun integrasi PLTN ke jaringan listrik nasional. Hal ini menciptakan ketidakpastian bagi investor asing yang menuntut jaminan pasar dan model bisnis yang jelas sebelum berkomitmen pada proyek bernilai besar dan berjangka panjang seperti PLTN.

Dari sisi nuklir, Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran lebih menitikberatkan pada aspek keselamatan dan perizinan teknis, namun belum memberikan kerangka hukum yang memadai untuk pengembangan reaktor komersial. BAPETEN sebagai regulator nuklir juga berfokus pada pengawasan teknis, sehingga masih terdapat celah hukum dalam mengintegrasikan izin nuklir dengan izin usaha ketenagalistrikan. Sementara itu, dari aspek investasi, Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 memang menjamin perlindungan bagi investor asing, namun banyak perjanjian investasi bilateral (BIT) yang telah dihentikan Indonesia sejak 2014, sehingga perlindungan hukum internasional menjadi terbatas. Ketiga aspek ini menimbulkan disharmonisasi yang menurunkan kepastian regulasi. Bagi investor asing, kondisi tersebut meningkatkan risiko regulasi dan politik yang pada akhirnya menurunkan *bankability* proyek. Oleh karena itu, harmonisasi regulasi energi, nuklir, dan investasi sangat diperlukan agar Indonesia dapat menghadirkan kepastian hukum, mengurangi risiko, dan memperkuat daya tarik PLTN sebagai sektor strategis yang siap menerima FDI.

2. Tantangan Sosial

Tantangan sosial pembangunan PLTN di Indonesia cukup kompleks karena melibatkan persepsi publik, faktor budaya, serta dinamika politik. Masyarakat cenderung memiliki resistensi tinggi terhadap energi nuklir karena dikaitkan dengan risiko radiasi, kecelakaan besar seperti Chernobyl dan Fukushima, serta isu limbah radioaktif.¹⁸ Kekhawatiran ini diperparah oleh minimnya literasi publik mengenai manfaat PLTN sebagai sumber energi rendah karbon yang aman ketika dikelola dengan standar keselamatan tinggi.¹⁹ Selain itu, faktor sosial-budaya dan psikologis juga berperan, di mana banyak komunitas lokal menilai PLTN sebagai ancaman bagi generasi mendatang tanpa melihat potensi manfaatnya bagi pembangunan ekonomi daerah.²⁰

Kurangnya transparansi dalam proses perencanaan, studi tapak, AMDAL, maupun konsultasi publik sering menimbulkan rasa tidak dilibatkan pada masyarakat di sekitar calon lokasi PLTN. Hal ini mendorong munculnya gerakan penolakan lokal yang dapat memicu konflik politik atau bahkan litigasi. Isu keadilan sosial pun menjadi sorotan: masyarakat bertanya apa manfaat langsung yang mereka peroleh dari keberadaan PLTN, sementara risiko keselamatan harus mereka tanggung. Pada akhirnya, tanpa komunikasi risiko yang transparan, partisipasi masyarakat yang bermakna, dan jaminan manfaat

¹⁸ World Nuclear Association, *The Chernobyl Accident 1986 and the Fukushima Accident 2011*, London: WNA, 2021.

¹⁹ International Atomic Energy Agency (IAEA), *Nuclear Power and Sustainable Development*, Vienna: IAEA, 2016.

²⁰ Murdock, B., "Public Perception and Acceptance of Nuclear Energy in Developing Countries," *Energy Policy Journal*, Vol. 112 (2018): 244–252.

ekonomi lokal, pembangunan PLTN berpotensi menghadapi penolakan yang memperlambat masuknya FDI. Oleh karena itu, strategi komunikasi publik yang komprehensif, edukasi masyarakat, serta pemberian insentif ekonomi lokal menjadi kunci untuk mengatasi tantangan sosial dalam pembangunan PLTN di Indonesia.

3. Tantangan Pembiayaan

Tantangan pembiayaan pembangunan PLTN di Indonesia sangat besar karena proyek nuklir memiliki karakteristik biaya awal yang tinggi, jangka waktu pengembalian modal yang panjang, serta risiko regulasi dan politik yang signifikan. Satu unit PLTN dapat membutuhkan investasi sebesar USD 5–10 miliar dengan periode konstruksi 8–12 tahun sebelum beroperasi komersial.²¹ Skema ini menuntut investor untuk menanggung beban modal besar di awal dan menunggu lama sebelum memperoleh arus kas, sehingga profil risiko finansial proyek menjadi tinggi. Di sisi lain, keterbatasan fiskal nasional membuat pemerintah sulit memberikan *sovereign guarantee* penuh, padahal jaminan negara biasanya menjadi syarat penting agar proyek nuklir bisa dibiayai bank atau lembaga internasional.²²

Selain itu, investor asing sangat memperhatikan aspek kepastian regulasi, khususnya terkait tarif listrik, jaminan offtaker, dan arah kebijakan nuklir jangka panjang. Perubahan kebijakan energi atau ketidakjelasan skema *Power Purchase Agreement* (PPA) dengan PLN dapat menurunkan *bankability* proyek dan membuat biaya pinjaman semakin mahal. Akses ke pembiayaan multilateral juga terbatas, mengingat sebagian lembaga internasional seperti World Bank enggan mendukung proyek nuklir karena faktor risiko lingkungan dan sosial.²³ Dengan demikian, tantangan utama pembiayaan PLTN di Indonesia adalah mengurangi risiko komersial dan regulasi agar menarik bagi FDI. Upaya yang bisa dilakukan adalah menyusun skema pembiayaan inovatif melalui *public-private partnership* (PPP), keterlibatan *export credit agencies* (ECA) dari negara pemasok teknologi, serta pemberlakuan kontrak PPA jangka panjang yang jelas dan transparan untuk menjamin kepastian pendapatan bagi investor.²⁴

Strategi Penyelesaian Tantangan Pembangunan PLTN di Indonesia

Tantangan pembangunan PLTN di Indonesia, baik dari sisi regulasi, sosial, maupun pembiayaan, memerlukan strategi penyelesaian yang terintegrasi. Dari aspek regulasi, hambatan utama terletak pada disharmonisasi antara Undang-Undang Ketenagalistrikan, UU Ketenaganukliran, dan Undang-Undang Penanaman Modal yang belum sepenuhnya selaras. Untuk itu, strategi yang dapat ditempuh adalah melakukan harmonisasi regulasi agar ada kepastian hukum yang mencakup aspek keselamatan, bisnis, dan perlindungan investasi. Selain itu, pemerintah perlu menyusun aturan turunan yang lebih spesifik untuk PLTN, misalnya peraturan presiden atau peraturan pemerintah, yang mengatur mekanisme perizinan reaktor, skema kontrak investasi, serta pengawasan yang sesuai standar IAEA. Pembentukan lembaga khusus seperti *Nuclear Energy Program Implementation Organization* (NEPIO) juga penting untuk mengoordinasikan perencanaan

²¹ International Atomic Energy Agency (IAEA), *Nuclear Power and Sustainable Development*, Vienna: IAEA, 2016, hlm. 45.

²² OECD Nuclear Energy Agency, *Unlocking Financing for Nuclear Energy Infrastructure in the 21st Century*, Paris: OECD, 2018, hlm. 12–15.

²³ World Bank, *Policy on Energy Sector Lending*, Washington DC: World Bank, 2013 (revisi kebijakan pinjaman sektor energi yang mengecualikan pembiayaan PLTN)

²⁴ United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), *PPP for Sustainable Development Goals in Energy Infrastructure*, Geneva: UNECE, 2021.

lintas sektor dan meminimalkan tumpang tindih kewenangan. Pemerintah juga perlu melakukan revisi terhadap regulasi nuklir (Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997) untuk menyempurnakan aspek keselamatan, lisensi, pengaturan limbah nuklir, dan partisipasi publik dalam persetujuan proyek. Hal ini menunjukkan kesiapan institusional untuk mengakomodasi PLTN.²⁵

Dari sisi sosial, resistensi masyarakat terhadap PLTN muncul karena kekhawatiran akan keselamatan, risiko limbah radioaktif, serta kurangnya transparansi dalam proses perencanaan.²⁶ Untuk mengatasi hal ini, strategi yang diperlukan adalah meningkatkan literasi publik melalui edukasi dan komunikasi risiko yang transparan serta berbasis sains. Partisipasi masyarakat sejak tahap awal studi tapak, Analisa dampak lingkungan (AMDAL), hingga pengambilan keputusan akan meningkatkan legitimasi sosial. Selain itu, pemerintah dan PT PLN (Persero) perlu menunjukkan manfaat nyata bagi masyarakat lokal, misalnya melalui program *corporate social responsibility* (CSR), infrastruktur sosial, atau kompensasi ekonomi. Transparansi dalam publikasi rencana keselamatan, pengelolaan limbah, serta prosedur darurat juga akan memperkuat kepercayaan publik dan mengurangi potensi konflik sosial maupun politik yang dapat menghambat proyek.

Sementara itu, dari sisi pembiayaan, kendala utama adalah tingginya biaya awal pembangunan PLTN, lamanya periode pengembalian modal, serta keterbatasan *sovereign guarantee*. Strategi penyelesaiannya adalah dengan merancang skema pembiayaan inovatif, seperti *public-private partnership* (PPP) atau *Build-Own-Operate-Transfer* (BOOT), yang memungkinkan kolaborasi antara pemerintah, BUMN, dan investor asing. Pemerintah dapat menawarkan jaminan terbatas (*partial sovereign guarantee*) atau melibatkan *export credit agencies* (ECA) dari negara pemasok teknologi untuk menurunkan risiko keuangan.²⁷ Di sisi lain, PLN perlu memastikan adanya *Power Purchase Agreement* (PPA) jangka panjang dengan tarif yang transparan dan bankable, sehingga proyek memiliki kepastian pendapatan. Selain itu, pemerintah dapat mengakses pendanaan internasional seperti *climate finance* atau *Just Energy Transition Partnership* (JETP) dengan menempatkan PLTN sebagai bagian dari strategi dekarbonisasi nasional.²⁸ Dengan kombinasi strategi tersebut, Indonesia dapat mengurangi risiko regulasi, sosial, dan finansial, sehingga PLTN lebih menarik bagi FDI dan dapat dikembangkan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

RUPTL 2025–2034 menegaskan peran strategis PLTN sebagai bagian dari transisi energi Indonesia sekaligus sebagai instrumen hukum dan peta jalan pembangunan listrik yang mengirimkan sinyal kuat kepada investor asing. Pencantuman PLTN dalam dokumen ini menunjukkan kesiapan pemerintah untuk membuka ruang investasi di sektor nuklir, dengan jaminan kepastian pasar melalui PLN sebagai *offtaker* serta legitimasi politik yang memperkuat *regulatory certainty*. Dari sisi investasi, peluang FDI pada PLTN sangat dipengaruhi oleh kombinasi faktor *bankability* dan kepastian regulasi, yang keduanya dapat

²⁵<https://www.pwc.com/id/en/media-centre/infrastructure-news/may-2025/floating-nuclear-power-plant-opportunity-in-eastern-indonesia.html>

²⁶ World Nuclear Association, *Public Attitudes to Nuclear Power*, London: WNA, 2020

²⁷ OECD Nuclear Energy Agency, *Unlocking Financing for Nuclear Energy Infrastructure in the 21st Century*, Paris: OECD, 2018, hlm. 11–15.

²⁸ United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), *PPP for Sustainable Development Goals in Energy Infrastructure*, Geneva: UNECE, 2021.

diperkuat melalui konsistensi kebijakan, kontrak jangka panjang (PPA), serta dukungan dari lembaga pembiayaan internasional.

Namun demikian, pembangunan PLTN di Indonesia masih menghadapi tantangan regulasi yang belum harmonis, resistensi sosial akibat rendahnya literasi publik, dan kebutuhan pembiayaan yang sangat besar. Jika ketiga hambatan ini tidak diatasi, daya tarik PLTN bagi investor asing akan berkurang. Oleh karena itu, strategi yang perlu ditempuh mencakup harmonisasi regulasi energi-nuklir-investasi untuk menciptakan kepastian hukum; peningkatan penerimaan publik melalui edukasi, transparansi, dan partisipasi masyarakat; serta inovasi pembiayaan melalui skema *public-private partnership* (PPP), keterlibatan *export credit agencies*, dan akses pada mekanisme *green financing*. Dengan strategi terpadu ini, PLTN dapat menjadi katalis investasi asing sekaligus instrumen dekarbonisasi yang mendukung pencapaian target energi bersih nasional.

DAFTAR REFERENSI

1. Agency, International Atomic Energy (IAEA). (2016). *Nuclear Power and Sustainable Development*, Vienna: IAEA.
2. Agency, OECD Nuclear Energy. (2018). *Unlocking Financing for Nuclear Energy Infrastructure in the 21st Century*. Paris: OECD.
3. Association, World Nuclear. (2020). *Public Attitudes to Nuclear Power*. London: WNA.
4. Association, World Nuclear. (2021). *The Chernobyl Accident 1986 and the Fukushima Accident 2011*, London: WNA.
5. Bank, World. 2013. *Policy on Energy Sector Lending*. Washington DC: World Bank
6. Europe, United Nations Economic Commission for (UNECE). (2021). *PPP for Sustainable Development Goals in Energy Infrastructure*, Geneva: UNECE.
7. <https://kalsel.antaranews.com/berita/467925/indonesia-akan-bangun-pltn-05-gigawatt-di-sumatera-dan-kalimantan>
8. <https://kalsel.antaranews.com/berita/467925/indonesia-akan-bangun-pltn-05-gigawatt-di-sumatera-dan-kalimantan>
9. <https://web.pln.co.id/media/siaran-pers/2025/06/begini-sebaran-ebt-tiap-pulau-plts-dan-plta-jadi-kontributor-terbesar-pada-ruptl-2025-2034>
10. <https://web.pln.co.id/media/siaran-pers/2025/06/begini-sebaran-ebt-tiap-pulau-plts-dan-plta-jadi-kontributor-terbesar-pada-ruptl-2025-2034>
11. <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/nuclear-power-in-indonesia>
12. <https://world-nuclear.org/Information-Library/Country-Profiles/Countries-O-S/South-Korea>
13. <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/japan-nuclear-power>
14. <https://www.aoshearman.com/en/insights/plns-beyond-the-greenest-electricity-supply-plan>
15. <https://www.enec.gov.ae/>
16. <https://www.pwc.com/id/en/media-centre/infrastructure-news/may-2025/floating-nuclear-power-plant-opportunity-in-eastern-indonesia.html>
17. <https://www.reuters.com/sustainability/boards-policy-regulation/china-approves-building-10-new-nuclear-power-units-27-billion-2025-04-28>
18. Murdock, B. (2018). Public Perception and Acceptance of Nuclear Energy in Developing Countries. *Energy Policy Journal*, 112.

19. Panjaitan, Hulman dan Sianipar, A. (2008). *Hukum Penanaman Modal Asing*. Jakarta: CV. Indhill Co.
20. Radjagukguk, Erman. (2005). *Hukum Investasi Di Indonesia*. Jakarta: Universitas Indonesia.
21. Rahardjo, Satjipto. (2000). *Ilmu Hukum*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
22. Sembiring, Sentosa. (2007). *Hukum Investasi Pembahasan Dilengkapi dengan Undang - Undang No. 25 Tahun 2007 Tentang Penanaman Modal*. Bandung: Nuansa Aulia.
23. Soekanto, Soerjono. (1986). *Pengantar Penelitian Hukum cet.3*. Jakarta: UI-Press.
24. Sornarajah, M. (2010). *The International Law on Foreign Investment*, 3rd ed. (Cambridge: Cambridge University Press.
25. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.
26. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal Asing.
27. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan
28. Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional.
29. Keputusan Menteri ESDM Nomor 188.K/TL.03/MEM.L/2025 Tentang Pengesahan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Pt Perusahaan Listrik Negara (Persero) Tahun 2025 Sampai Dengan Tahun 2034.