E-ISSN: 3025-0994
Halaman 3877-3887
Volume 4 Nomor 2 Tahun 2026

PLTN Beriga-Gelasa Sebagai Jalan Keluar Transisi Energi: Kritik Berbasis Bukti Terhadap Penolakan Absolut Dan Model Pembangunan Nuklir Berkeadilan

Hosea Alfandi Irawan
Program Studi Ilmu Politik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Bangka Belitung
e-mail: fandialfandi306@gmail.com

Abstrak

Perdebatan mengenai rencana Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir di kawasan Beriga-Gelasa sering terjebak pada polarisasi antara dukungan teknokratis dan penolakan absolut. Artikel ini bertujuan menyusun argumen berbasis bukti bahwa energi nuklir layak dipertahankan sebagai opsi strategis transisi energi Bangka Belitung apabila dibangun melalui tata kelola keselamatan, keadilan ruang, dan manfaat lokal yang mengikat. Penelitian menggunakan studi pustaka dan analisis kebijakan dengan menelaah literatur tentang energy trilemma, just transition, risk governance, social acceptance, dan political economy of energy. Hasil kajian menunjukkan bahwa penolakan absolut terhadap nuklir cenderung lemah bila tidak menyajikan alternatif rendah karbon yang stabil, terjangkau, dan layak secara ruang bagi wilayah kepulauan. Namun, dukungan terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir juga tidak boleh bersifat tanpa syarat karena tapak pesisir memuat ruang kerja, identitas sosial, dan sumber ekonomi nelayan. Artikel ini menawarkan model Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir pro-rakyat berbasis bukti melalui audit tapak terbuka, pemetaan partisipatif ruang hidup nelayan, analisis dampak lingkungan yang substantif, perjanjian manfaat komunitas, monitoring independen, dan klausul penghentian bila indikator keselamatan serta keadilan tidak terpenuhi. Kesimpulannya, Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Beriga-Gelasa dapat menjadi instrumen transisi energi dan pembangunan pesisir apabila kelayakan teknologi dikunci oleh akuntabilitas sosial-ekologis.

Kata Kunci: PLTN; Transisi Energi; Keadilan Ruang; Tata Kelola Risiko; Bangka Belitung

Abstract

The debate over the proposed nuclear power plant in the Beriga-Gelasa area has often been trapped between technocratic support and absolute rejection. This article aims to develop an evidence-based argument that nuclear energy deserves to remain a strategic option for Bangka Belitung energy transition when it is governed through safety, spatial justice, and binding local benefits. The study used literature review and policy analysis by examining scholarship on the energy trilemma, just transition, risk governance, social acceptance, and the political economy of energy. The findings show that absolute rejection of nuclear energy is analytically weak when it does not provide a low-carbon alternative that is stable, affordable, and spatially feasible for an archipelagic region. Nevertheless, support for a nuclear power plant cannot be unconditional because coastal sites contain fishing grounds, social identities, and local economic resources. This article proposes an evidence-based pro-community nuclear development model through open site auditing, participatory mapping of fishing livelihoods, substantive environmental impact assessment, community benefit agreements, independent monitoring, and a termination clause when safety and justice indicators are not fulfilled. The article concludes that the Beriga-Gelasa nuclear power plant can become an instrument of energy transition and coastal development only when technological feasibility is locked into socio-ecological accountability.

Keywords: Nuclear Power Plant; Energy Transition; Spatial Justice; Risk Governance; Bangka Belitung

LATAR BELAKANG

Perdebatan Beriga-Gelasa memperlihatkan bahwa isu energi nuklir di Indonesia masih mudah ditarik ke dalam dua ekstrem. Di satu sisi, Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir sering dipromosikan seolah cukup dijelaskan melalui kalkulasi daya, emisi, investasi, dan kapasitas teknologi. Di sisi lain, nuklir kerap ditolak sebagai ancaman otomatis terhadap ruang hidup masyarakat pesisir. Dua posisi tersebut sama-sama belum memadai karena mengabaikan pertanyaan kebijakan yang lebih menentukan: apakah proyek dapat dirancang secara aman, adil, transparan, dan memberi manfaat nyata bagi masyarakat lokal.

Artikel ini mengambil posisi bahwa pilihan pro-PLTN lebih kuat secara strategis daripada penolakan absolut, tetapi hanya jika dukungan tersebut tidak berubah menjadi pembelaan buta. Indonesia membutuhkan sumber listrik rendah karbon yang stabil untuk menopang elektrifikasi industri, transportasi, digitalisasi, fasilitas publik, dan pengolahan sumber daya daerah. Laporan mitigasi iklim menempatkan dekarbonisasi sektor energi sebagai prasyarat pembatasan pemanasan global, sedangkan nuklir tetap termasuk dalam portofolio teknologi rendah karbon yang dapat melengkapi energi terbarukan (IEA, 2021, 2022; IPCC, 2022; UNECE, 2021). Kebutuhan tersebut menjadi lebih tajam di wilayah kepulauan. Energi surya dan angin penting untuk diperluas, tetapi keduanya bersifat variabel dan memerlukan penyimpanan, jaringan kuat, serta cadangan daya. Batu bara stabil, namun membawa emisi karbon, polutan udara, limbah abu, serta beban kesehatan yang terus berlangsung. Dalam perspektif energy trilemma, sistem energi tidak cukup dinilai dari harga listrik, tetapi juga dari keamanan pasokan dan keberlanjutan lingkungan (Brook et al., 2014; Markard, 2018; World Nuclear Association, 2024).

Beriga dan Pulau Gelasa bukan ruang kosong. Laut merupakan tempat kerja, ruang sosial, identitas, dan basis ekonomi nelayan. Karena itu, proyek PLTN tidak boleh dibaca sebagai urusan teknologi semata. Proyek tersebut harus dipahami sebagai intervensi ruang yang dapat mengubah akses melaut, relasi sosial, persepsi risiko, dan distribusi manfaat. Namun, fakta bahwa suatu wilayah memiliki nilai sosial-ekologis tidak otomatis membuat semua infrastruktur energi harus ditolak. Pertanyaan yang lebih tepat adalah bagaimana ruang hidup masyarakat dijadikan variabel desain proyek, bukan sekadar slogan penolakan. Keterlibatan regulator juga perlu dibaca secara tepat. BAPETEN telah melakukan sosialisasi dampak dan manfaat PLTN di Pulau Gelasa pada 31 Mei 2024 dan menerbitkan persetujuan evaluasi tapak PLTN Pulau Kelasa atau Gelasa pada 2025. Tahap evaluasi tapak tidak identik dengan izin konstruksi atau izin operasi. Perbedaan ini penting agar pihak pro tidak melompat pada klaim bahwa proyek pasti aman, sementara pihak kontra juga tidak melompat pada klaim bahwa proyek pasti merusak (Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2024, 2025; Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2014). Landasan teoritis artikel ini bertumpu pada lima pendekatan. Energy trilemma menilai sistem energi dari keamanan pasokan, keterjangkauan, dan keberlanjutan. Just transition menuntut agar transisi rendah karbon tidak menciptakan korban sosial baru (Carley & Konisky, 2020; Jenkins et al., 2016; McCauley & Heffron, 2018). Risk governance menegaskan bahwa risiko harus dikelola melalui sains, komunikasi, partisipasi, dan institusi yang dipercaya (Renn, 2008). Social acceptance menunjukkan bahwa penerimaan publik dipengaruhi kepercayaan, identitas tempat, dan proses pengambilan keputusan (Devine-Wright, 2009; Poortinga et al., 2013; Wüstenhagen et al., 2007). Political economy of energy mengungkap bagaimana kepentingan lama, infrastruktur fosil, dan regulasi dapat mengunci sistem energi (Kuzemko et al., 2016; Stirling, 2014).

Berdasarkan kerangka tersebut, artikel ini bertujuan menjawab dua masalah. Pertama, mengapa posisi pro-PLTN dapat menjadi lebih kuat secara strategis dibandingkan penolakan absolut dalam konteks transisi energi Bangka Belitung. Kedua, model tata kelola apa yang diperlukan agar PLTN Beriga-Gelasa tidak menghilangkan ruang hidup

masyarakat pesisir, tetapi justru memperkuat keselamatan, akses, manfaat lokal, dan kepercayaan publik.

METODE

Artikel ini menggunakan metode kualitatif berbasis studi pustaka dan analisis kebijakan. Sumber data mencakup artikel jurnal tentang energi nuklir, penerimaan sosial, keadilan energi, tata kelola risiko, transisi energi, biaya sistem energi, dan ekonomi politik energi. Dokumen kelembagaan yang digunakan meliputi publikasi IAEA, IEA, IPCC, OECD Nuclear Energy Agency, UNECE, BAPETEN, serta regulasi Indonesia tentang ketenaganukliran dan perlindungan lingkungan. Analisis dilakukan melalui empat tahap. Tahap pertama memetakan sumber perdebatan Beriga-Gelasa, khususnya keselamatan, ruang hidup nelayan, tata ruang, analisis dampak lingkungan, limbah, manfaat ekonomi, dan legitimasi sosial. Tahap kedua membandingkan klaim kontra-PLTN dengan literatur risiko energi dan transisi rendah karbon. Tahap ketiga menyusun sintesis berbasis energy trilemma, just transition, risk governance, social acceptance, dan political economy of energy. Tahap keempat merumuskan model tata kelola agar PLTN dapat diuji sebagai proyek energi yang aman, sah, dan bermanfaat secara lokal.

Ruang lingkup artikel ini bersifat kebijakan dan tata kelola. Penelitian tidak melakukan penilaian teknis tapak secara langsung karena memerlukan data geologi, seismik, oseanografi, hidrologi, meteorologi, ekologi laut, serta rekayasa keselamatan nuklir yang berada di luar cakupan studi pustaka. Karena itu, dukungan terhadap PLTN dalam artikel ini bersifat bersyarat: teknologi nuklir dipandang strategis, tetapi realisasi tapak wajib tunduk pada audit ilmiah, analisis dampak lingkungan, regulasi keselamatan, partisipasi warga, dan klausul penghentian bila indikator kelayakan tidak terpenuhi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kajian menunjukkan bahwa argumen pro-PLTN lebih kuat ketika bertumpu pada kebutuhan sistem energi, bukan pada promosi teknologi semata. Indonesia membutuhkan pembangkit rendah karbon yang mampu memasok beban dasar, menopang elektrifikasi, dan mengurangi ketergantungan pada batu bara. Nuklir memiliki faktor kapasitas tinggi dan emisi daur hidup rendah, sehingga dapat melengkapi energi terbarukan variabel dalam sistem kelistrikan rendah karbon (Brook et al., 2014; IAEA, 2023; Kharecha & Hansen, 2013; UNECE, 2021). Perbandingan risiko harus dilakukan secara simetris. Nuklir memiliki risiko kecelakaan berkonsekuensi tinggi, tetapi probabilitas dan dampaknya dapat ditekan melalui desain reaktor, budaya keselamatan, regulasi independen, kesiapsiagaan darurat, dan evaluasi tapak yang ketat (Aoki & Rothwell, 2013; IAEA, 2012, 2016, 2018). Sebaliknya, batu bara menghasilkan dampak yang terjadi setiap hari melalui emisi karbon, polutan udara, kerusakan lahan, dan limbah pembakaran. Karena itu, perdebatan yang adil bukan membandingkan nuklir dengan dunia tanpa risiko, melainkan membandingkan nuklir dengan sistem energi fosil yang risikonya telah terbukti.

Kelemahan utama penolakan absolut adalah kecenderungan menyamakan semua teknologi nuklir dengan bencana masa lalu. Chernobyl, Fukushima, dan Three Mile Island penting sebagai pelajaran keselamatan, tetapi tidak dapat dijadikan dasar untuk menolak seluruh teknologi nuklir tanpa membedakan desain, lokasi, institusi regulator, dan standar operasi. Literatur tentang etika nuklir justru menuntut pengujian moral, keadilan antargenerasi, dan keterbukaan risiko secara berkelanjutan, bukan penutupan ruang evaluasi sejak awal (Taebi et al., 2012; Wheatley et al., 2017). Kelemahan kedua terletak pada klaim bahwa PLTN pasti menghilangkan ruang hidup masyarakat. Klaim tersebut perlu diuji secara spasial melalui peta wilayah tangkap, jalur melaut, titik sandar, ruang berlindung, musim ikan, dan zona sosial-ekologis. Tanpa peta dan indikator, ruang hidup mudah berubah menjadi istilah yang kuat secara emosional, tetapi lemah dalam pengambilan keputusan. Pendekatan yang lebih produktif adalah memaksa proyek memasukkan pengetahuan lokal nelayan ke dalam analisis dampak lingkungan dan desain ruang proyek.
Kelemahan ketiga adalah minimnya alternatif sistemik. Menolak PLTN belum cukup apabila tidak disertai rancangan pasokan rendah karbon yang stabil, terjangkau, dan layak secara ruang. Energi terbarukan tetap menjadi bagian penting transisi energi, tetapi sistem berbasis

surya dan angin memerlukan penyimpanan, jaringan, cadangan daya, serta pengaturan beban. Tanpa kalkulasi sistemik tersebut, sikap anti-nuklir dapat berakhir sebagai perpanjangan tidak langsung bagi dominasi batu bara (IEA, 2023; Lovering et al., 2016; OECD Nuclear Energy Agency, 2020; Sovacool, 2008, 2010).

Dari perspektif keadilan energi, pembelaan terhadap nelayan tidak boleh berhenti pada penolakan proyek. Masyarakat pesisir perlu memperoleh perlindungan akses, kompensasi adaptif, serta manfaat ekonomi yang terukur. Prinsip just transition mengharuskan proyek rendah karbon tidak menambah ketimpangan baru, tetapi juga tidak membiarkan masyarakat tetap terperangkap dalam ekonomi berdaya rendah akibat listrik mahal, rantai dingin lemah, dan infrastruktur perikanan terbatas (Carley & Konisky, 2020; Heffron & McCauley, 2017; Jenkins et al., 2016). Model PLTN Beriga-Gelasa yang layak harus dimulai dari audit tapak terbuka. Data geologi, seismik, oseanografi, meteorologi, hidrologi, ekologi laut, risiko bencana, dan keselamatan radiasi perlu diringkas dalam dokumen publik. Warga tidak harus membaca seluruh detail teknis, tetapi berhak mengetahui asumsi, skenario risiko, batas ketidakpastian, dan alasan mengapa suatu tapak dinilai layak atau tidak layak. Transparansi semacam ini sejalan dengan standar pengembangan infrastruktur nuklir dan penguatan kepercayaan publik (IAEA, 2021; Renn, 2008).

Tahap berikutnya adalah pemetaan partisipatif ruang hidup nelayan. Nelayan memiliki pengetahuan mengenai jalur melaut, musim ikan, arah arus, titik berlindung, dan zona tangkap yang sering tidak tercakup dalam peta teknokratik. Pemetaan partisipatif mengubah pengalaman masyarakat menjadi data kebijakan. Apabila terdapat zona terbatas karena alasan keselamatan, proyek wajib menyediakan koridor akses laut, fasilitas sandar pengganti, pemantauan hasil tangkap, dan mekanisme kompensasi berbasis data pendapatan. PLTN juga harus dikunci melalui perjanjian manfaat komunitas. Isi perjanjian dapat meliputi prioritas tenaga kerja lokal, beasiswa teknik nuklir dan kelautan, pelatihan vokasi, cold storage, pabrik es, elektrifikasi pelabuhan nelayan, bengkel kapal, dukungan koperasi, dana abadi pesisir, dan pemantauan kesehatan masyarakat. Perjanjian ini harus memiliki indikator, jadwal, mekanisme audit, serta sanksi. Tanpa kontrak manfaat, janji pembangunan mudah berubah menjadi bahasa promosi yang tidak mengikat. Pengawasan independen menjadi syarat berikutnya. Data radiasi lingkungan, kualitas air laut, suhu perairan, keluhan warga, perubahan hasil tangkap, dan realisasi manfaat lokal perlu dipublikasikan dalam dashboard berkala. Pengawasan tidak boleh hanya berada di tangan pengembang. Perguruan tinggi, regulator, pemerintah daerah, dan wakil warga harus memiliki peran formal. Undang-undang ketenaganukliran dan regulasi keselamatan instalasi nuklir menyediakan dasar kelembagaan, sedangkan hukum lingkungan mengharuskan pencegahan, partisipasi, dan akuntabilitas dampak (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2012; Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997; Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009).

Temuan paling penting dari kajian ini adalah bahwa pro-PLTN yang ilmiah bukan berarti membenarkan seluruh pilihan tapak. Dukungan diarahkan pada teknologi dan fungsi sistemiknya dalam transisi energi, sedangkan lokasi harus tetap diuji. Apabila Pulau Gelasa terbukti tidak layak secara keselamatan, tata ruang, ekologis, atau sosial, maka dukungan terhadap PLTN tidak boleh dipakai untuk memaksakan tapak. Justru klausul penghentian atau relokasi diperlukan agar posisi pro-PLTN tetap disiplin pada bukti.

Bagi Bangka Belitung, peluang terbesar PLTN bukan hanya produksi listrik, melainkan transformasi ekonomi pesisir. Listrik stabil dapat mendukung rantai dingin, pengolahan ikan, desalinasi, riset kelautan, pendidikan vokasi, logistik pulau kecil, dan industri rendah karbon. Dengan desain manfaat lokal, PLTN dapat menjadi pengungkit ekonomi nelayan, bukan sekadar proyek energi nasional yang berada di wilayah pesisir. Tabel 1 merangkum perubahan arah debat, sedangkan Tabel 2 menyusun model tata kelola yang ditawarkan.

Tabel 1. Perubahan Arah Debat Dari Penolakan Absolut Menuju Uji Kebijakan

Isu	Klaim kontra umum	Kelemahan klaim	Jawaban pro-PLTN berbasis bukti
Keselamatan	Nuklir selalu berbahaya.	Tidak membedakan desain, standar regulator, tapak, dan budaya keselamatan.	Audit tapak, standar IAEA, regulasi BAPETEN, kesiapsiagaan darurat, dan monitoring independen.
Ruang hidup	PLTN pasti menghilangkan ruang hidup nelayan.	Klaim belum diterjemahkan menjadi peta, indikator, dan ukuran dampak.	Peta partisipatif, koridor nelayan, kompensasi adaptif, dan perjanjian akses laut.
Limbah	Limbah nuklir tidak dapat dikelola.	Mengabaikan sistem pengelolaan limbah radioaktif berlapis dan standar keselamatan.	Rencana limbah harus dibuka, diaudit, dan diikat dalam izin operasi.
Energi alternatif	Cukup menggunakan energi terbarukan.	Sering tidak menghitung variabilitas, penyimpanan, jaringan, dan cadangan daya.	Nuklir diposisikan sebagai pelengkap energi terbarukan, bukan pengganti total.
Manfaat lokal	Masyarakat hanya menanggung risiko.	Kritik valid bila manfaat tidak dikunci dalam instrumen hukum.	Community benefit agreement: cold storage, pabrik es, dana pesisir, beasiswa, dan kerja lokal.

Sumber: Sintesis penulis dari literatur dan dokumen kebijakan.

Tabel 2. Model PLTN Pro-Rakyat Berbasis Bukti

Komponen	Instrumen	Output yang harus terlihat
Keselamatan tapak	Audit geologi, seismik, oseanografi, meteorologi, hidrologi, ekologi laut, dan risiko bencana.	Dokumen ringkasan publik dan kesimpulan kelayakan tapak.
Keadilan ruang	Pemetaan partisipatif ruang hidup nelayan dan jalur melaut.	Peta legal wilayah tangkap, titik sandar, dan koridor akses.
AMDAL substantif	Konsultasi warga dengan jawaban tertulis dan perubahan desain bila keberatan terbukti.	Dokumen dampak yang tidak berhenti sebagai formalitas administratif.
Manfaat lokal	Community benefit agreement dengan indikator, jadwal, audit, dan sanksi.	Fasilitas perikanan, pendidikan, kerja lokal, koperasi, dan dana abadi pesisir.
Pengawasan	Dashboard publik dan tim independen yang melibatkan regulator, kampus, dan wakil warga.	Data radiasi, kualitas air, suhu laut, hasil tangkap, keluhan, dan realisasi manfaat.
Akuntabilitas	Klausul penghentian atau relokasi bila indikator keselamatan dan keadilan gagal.	Proyek berhenti atau dipindahkan jika standar tidak terpenuhi.

Sumber: Sintesis penulis dari literatur dan dokumen kebijakan.

Implikasi kebijakan dari model tersebut bersifat ganda. Pemerintah daerah perlu mendukung studi kelayakan secara terbuka, tetapi dukungan harus bersyarat pada publikasi data tapak, uji lingkungan, dan uji sosial. Pengembang harus membentuk forum permanen Beriga-Gelasa sejak tahap awal, bukan setelah konflik mengeras. Forum tersebut perlu memiliki hak meminta penjelasan data, memberi masukan desain, memantau realisasi manfaat, dan menyampaikan keberatan resmi.

Pihak kontra juga perlu mengubah strategi dari penolakan umum menuju uji indikator. Strategi berbasis indikator lebih kuat karena memaksa proyek menjawab pertanyaan yang dapat diperiksa: apakah akses laut terjaga, apakah zona keselamatan proporsional, apakah dampak hasil tangkap dipantau, apakah radiasi lingkungan dipublikasikan, dan apakah manfaat lokal benar-benar diterima. Pihak pro-PLTN pun harus berhenti menjual proyek hanya dengan narasi teknologi bersih. Narasi yang lebih kuat adalah PLTN sebagai energi untuk nelayan, rantai dingin perikanan, pendidikan vokasi, industri rendah karbon, dan kemandirian energi daerah. Dengan demikian, perdebatan Beriga-Gelasa harus dipindahkan dari pertanyaan setuju atau menolak nuklir menuju pertanyaan indikator kelayakan. Perubahan ini penting karena debat emosional hanya menghasilkan polarisasi, sedangkan uji kebijakan menghasilkan syarat, data, dan keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Penolakan absolut tanpa alternatif sistemik berisiko memperpanjang ketergantungan pada batu bara. Sebaliknya, dukungan teknokratis tanpa keadilan ruang berisiko menciptakan konflik sosial. Posisi yang paling kuat adalah pro-PLTN berbasis bukti dan pro-masyarakat berbasis desain kelembagaan.

Secara konseptual, model pro-PLTN berbasis bukti perlu membedakan tiga arena kebijakan: kelayakan teknologi, kelayakan tapak, dan kelayakan sosial. Kelayakan teknologi menjawab apakah nuklir dapat menyediakan listrik rendah karbon yang stabil. Kelayakan tapak menjawab apakah lokasi memenuhi standar geologi, seismik, oseanografi, meteorologi, hidrologi, dan keselamatan radiasi. Kelayakan sosial menjawab apakah masyarakat memperoleh informasi, akses, perlindungan ruang, kompensasi, dan manfaat. Kesalahan debat publik biasanya terjadi ketika tiga arena ini dicampur. Pihak pro sering memakai kelayakan teknologi untuk menutup pertanyaan tapak, sedangkan pihak kontra sering memakai ketidakpercayaan sosial untuk menolak seluruh teknologi. Artikel ini menempatkan ketiganya sebagai syarat kumulatif. Dalam arena kelayakan teknologi, nuklir memiliki keunggulan sistemik yang sulit digantikan oleh satu teknologi tunggal. Pembangkit ini menghasilkan listrik dalam jumlah besar, stabil, dan rendah karbon sepanjang siklus hidupnya. Kelebihan tersebut penting bagi daerah kepulauan yang membutuhkan kepastian pasokan untuk rumah tangga, fasilitas publik, industri pengolahan, logistik dingin, dan infrastruktur digital. Namun, keunggulan teknis tidak menghapus persoalan biaya konstruksi, risiko keterlambatan, pembiayaan, dan kapasitas kelembagaan. Literatur biaya nuklir menunjukkan bahwa proyek nuklir dapat menjadi mahal bila tata kelola proyek lemah, desain berubah-ubah, rantai pasok tidak siap, dan pengawasan tidak disiplin (Hultman et al., 2007; Koomey & Hultman, 2007; Lovering et al., 2016). Karena itu, proyek Beriga-Gelasa harus menghindari pola pembangunan yang hanya mengejar legitimasi politik. Studi kelayakan perlu membedakan biaya pembangkit, biaya sistem, biaya jaringan, biaya penyimpanan, biaya cadangan daya, serta biaya eksternal lingkungan. Jika pembandingnya hanya harga listrik per kilowatt-hour tanpa menghitung keandalan sistem, maka energi terbarukan variabel tampak selalu cukup. Sebaliknya, jika pembandingnya hanya stabilitas pasokan tanpa menghitung risiko konstruksi dan limbah, maka nuklir tampak selalu unggul. Uji kebijakan yang benar harus menghitung fungsi sistem secara utuh: listrik tersedia kapan dibutuhkan, emisi turun, biaya dapat ditanggung, ruang tidak dirampas, dan risiko dapat diawasi.

Arena kelayakan tapak menjadi pusat konflik karena Beriga-Gelasa berada pada lanskap pesisir yang memiliki nilai sosial-ekologis. Di sini, audit tapak tidak boleh menjadi dokumen tertutup yang hanya dipahami regulator, konsultan, dan pengembang. Publik membutuhkan ringkasan teknis yang dapat dibaca, peta risiko yang dapat dibandingkan, serta penjelasan tentang skenario ekstrem. Audit juga harus menyatakan batas ketidakpastian, bukan hanya menampilkan kesimpulan layak atau tidak layak. Dalam proyek berisiko tinggi, kepercayaan publik tidak dibangun dengan bahasa promosi, tetapi dengan kesiapan membuka data, mengakui ketidakpastian, dan menjelaskan mekanisme mitigasi.

Analisis dampak lingkungan juga perlu diposisikan sebagai arena negosiasi ilmiah, bukan ritual administratif. AMDAL yang baik tidak hanya menanyakan apakah proyek menimbulkan dampak, tetapi juga siapa yang terdampak, kapan dampak muncul, bagaimana dampak diukur, siapa yang memantau, dan tindakan apa yang dilakukan bila indikator memburuk. Untuk masyarakat nelayan, variabel yang wajib diukur meliputi perubahan akses melaut, jarak tempuh, biaya bahan bakar kapal, perubahan titik tangkap, keselamatan navigasi, hasil tangkap, harga ikan, dan gangguan terhadap aktivitas sosial pesisir. Variabel tersebut lebih konkret daripada perdebatan umum tentang ruang hidup. Arena kelayakan sosial menuntut perubahan cara komunikasi. Sosialisasi satu arah tidak cukup karena masyarakat tidak sekadar kekurangan informasi. Mereka memiliki pengalaman historis mengenai proyek pembangunan, konflik ruang, janji manfaat, dan ketidakpastian kompensasi. Karena itu, penerimaan sosial harus dibangun melalui hak bertanya, hak memperoleh jawaban tertulis, hak mengakses data, hak mengusulkan perubahan desain, dan hak mengawasi realisasi komitmen. Literatur penerimaan sosial menunjukkan bahwa konflik proyek energi sering berhubungan dengan place attachment, kepercayaan, persepsi

keadilan, dan kualitas prosedur pengambilan keputusan (Devine-Wright, 2009; Poortinga et al., 2013; Wüstenhagen et al., 2007).

Prinsip keadilan ruang perlu diterjemahkan menjadi instrumen hukum. Peta partisipatif nelayan tidak boleh berhenti sebagai lampiran konsultasi, tetapi harus masuk ke dokumen tata ruang proyek, rencana pengelolaan lingkungan, rencana pemantauan lingkungan, dan perjanjian manfaat komunitas. Jika jalur melaut terganggu, proyek wajib menyediakan koridor. Jika titik sandar berubah, proyek wajib membangun pengganti yang setara. Jika pendapatan menurun karena perubahan akses, kompensasi harus dihitung dari data pendapatan dan biaya operasi, bukan berdasarkan angka seragam. Dengan desain semacam ini, ruang hidup tidak hanya dibela secara retoris, tetapi dilindungi secara operasional.

Perjanjian manfaat komunitas menjadi instrumen penting untuk mencegah ketimpangan antara risiko lokal dan manfaat nasional. PLTN akan menghasilkan listrik bagi sistem yang lebih luas, tetapi masyarakat sekitar tapak menanggung perubahan ruang paling langsung. Ketimpangan ini hanya dapat dikoreksi bila ada paket manfaat yang mengikat sejak awal. Fasilitas cold storage, pabrik es, listrik pelabuhan nelayan, pelatihan tenaga kerja, beasiswa vokasi, pusat informasi radiasi, serta dana abadi pesisir harus masuk ke desain proyek, bukan menjadi program tambahan setelah konflik muncul. Benefit sharing yang terlambat sering dibaca sebagai kompensasi politik, bukan keadilan pembangunan. Pengelolaan limbah radioaktif perlu dibahas secara terbuka karena isu ini sering menjadi sumber ketakutan publik. Jawaban pro-PLTN tidak boleh sekadar mengatakan bahwa limbah dapat dikelola. Dokumen proyek perlu menjelaskan jenis limbah, volume perkiraan, lokasi penyimpanan sementara, rencana transportasi, sistem keamanan, tanggung jawab kelembagaan, dan skenario jangka panjang. Penjelasan tersebut harus terhubung dengan izin operasi, audit regulator, dan akses informasi publik. Transparansi limbah penting karena risiko nuklir tidak hanya teknis, tetapi juga moral dan antargenerasi (Taebi et al., 2012).

Kesiapsiagaan darurat juga perlu menjadi bagian dari manfaat sosial, bukan hanya dokumen keselamatan internal. Masyarakat sekitar tapak perlu mengetahui jalur evakuasi, sistem peringatan, titik kumpul, prosedur komunikasi, dan pembagian kewenangan antarinstansi. Latihan berkala harus melibatkan pemerintah desa, sekolah, fasilitas kesehatan, nelayan, operator pelabuhan, dan organisasi masyarakat. Jika latihan hanya dilakukan di level lembaga teknis, masyarakat tetap berada dalam posisi pasif. Padahal budaya keselamatan nuklir mensyaratkan kesiapan organisasi dan publik secara bersamaan (IAEA, 2016, 2018). Ekonomi politik energi menjelaskan mengapa perdebatan PLTN tidak dapat dilepaskan dari dominasi batu bara. Sistem energi fosil memiliki infrastruktur, kontrak, jaringan bisnis, tenaga kerja, dan regulasi yang telah lama mapan. Setiap opsi rendah karbon yang mampu menggantikan fungsi sistemik batu bara akan menghadapi resistensi langsung maupun tidak langsung. Karena itu, kritik terhadap PLTN harus dibaca bersama pertanyaan: siapa yang diuntungkan bila nuklir ditolak, energi rendah karbon stabil tidak tersedia, dan batu bara tetap menjadi penopang utama listrik. Pertanyaan ini tidak membatalkan kritik warga, tetapi mencegah kritik lingkungan dipakai tanpa sadar untuk melanggengkan status quo fosil.

Bangka Belitung membutuhkan imajinasi pembangunan pascatambang dan pascafosil. PLTN, jika layak, dapat diposisikan sebagai infrastruktur transisi menuju ekonomi pesisir bernilai tambah. Listrik stabil dapat mendorong pengolahan hasil laut, pengeringan ikan modern, produksi es, penyimpanan dingin, desalinasi, laboratorium kelautan, pendidikan vokasi, dan usaha kecil berbasis energi bersih. Dengan demikian, manfaat proyek tidak berhenti pada indikator megawatt, tetapi masuk ke struktur ekonomi nelayan. Ukuran keberhasilan bukan hanya listrik masuk sistem, melainkan apakah masyarakat sekitar memperoleh kapasitas ekonomi yang lebih tinggi. Desain kelembagaan yang ditawarkan artikel ini dapat dibagi menjadi empat fase. Fase pra-konstruksi berisi audit tapak, pemetaan partisipatif, AMDAL substantif, dan perjanjian manfaat komunitas. Fase konstruksi berisi prioritas kerja lokal, pengendalian dampak mobilisasi material, perlindungan akses laut, dan kanal pengaduan harian. Fase operasi berisi monitoring radiasi, kualitas air, suhu laut, hasil tangkap, kesehatan warga, dan realisasi manfaat ekonomi. Fase pasca-

operasi berisi rencana dekomisioning, pengelolaan limbah jangka panjang, serta pemulihan tapak. Tanpa pembagian fase, akuntabilitas proyek mudah kabur.

Model ini juga menuntut pembagian kewenangan yang jelas. BAPETEN bertanggung jawab pada pengawasan keselamatan nuklir. Pemerintah daerah bertanggung jawab menjaga tata ruang, perlindungan masyarakat, dan sinkronisasi pembangunan lokal. Pengembang bertanggung jawab membuktikan kelayakan, menyediakan data, membiayai mitigasi, dan memenuhi manfaat komunitas. Perguruan tinggi dapat menjalankan monitoring independen, audit sosial, dan pendidikan publik. Perwakilan warga berperan mengawasi akses, keluhan, serta realisasi komitmen. Pembagian peran tersebut mencegah proyek dikendalikan secara tertutup oleh satu aktor dominan. Dengan desain tersebut, posisi pro-PLTN tidak kehilangan sensitivitas sosial. Sebaliknya, posisi ini menjadi lebih kuat karena menempatkan keselamatan dan keadilan sebagai syarat keberlanjutan proyek. Penolakan absolut dapat memberi tekanan politik, tetapi tidak selalu menghasilkan desain perlindungan yang dapat diuji. Dukungan teknokratis dapat mempercepat agenda energi, tetapi mudah gagal bila mengabaikan legitimasi sosial. Jalan tengah yang lebih produktif adalah dukungan bersyarat yang keras terhadap pengembang dan regulator: PLTN didukung karena fungsi transisinya, tetapi hanya boleh berjalan bila seluruh indikator keselamatan, ruang hidup, manfaat, dan akuntabilitas terpenuhi.

Indikator kelayakan sosial-ekologis perlu disusun sebelum keputusan politik final. Indikator tersebut sekurang-kurangnya mencakup lima kelompok: keselamatan tapak, perlindungan ruang hidup, kualitas lingkungan laut, manfaat ekonomi lokal, dan kepercayaan kelembagaan. Setiap kelompok indikator harus memiliki ukuran awal, target, pihak penanggung jawab, jadwal pemantauan, dan mekanisme koreksi. Misalnya, perlindungan ruang hidup tidak cukup dinyatakan melalui komitmen umum, tetapi harus diukur melalui jarak akses nelayan, waktu tempuh, biaya operasional, perubahan hasil tangkap, dan ketersediaan fasilitas pengganti. Dengan indikator seperti ini, konflik dapat dipindahkan dari opini menuju pembuktian.

Forum permanen Beriga-Gelasa sebaiknya tidak hanya menjadi ruang konsultasi, melainkan lembaga pengawasan sosial dengan mandat tertulis. Keanggotaannya perlu mencakup pemerintah desa, nelayan, perempuan pesisir, pemuda, akademisi lokal, tenaga kesehatan, regulator, pemerintah daerah, dan pengembang. Forum ini harus memiliki akses terhadap ringkasan data teknis, laporan pemantauan lingkungan, jadwal kegiatan proyek, dan perkembangan realisasi manfaat. Setiap aduan warga perlu memperoleh nomor registrasi, batas waktu jawaban, serta status penyelesaian. Prosedur sederhana seperti ini penting karena konflik pembangunan sering membesar ketika keluhan warga tidak memiliki kanal resmi yang dipercaya. Universitas Bangka Belitung dapat mengambil peran strategis sebagai simpul pengetahuan lokal. Kampus dapat membantu pemetaan partisipatif, audit sosial, pendidikan risiko, pelatihan literasi energi, dan pengembangan indikator dampak perikanan. Keterlibatan kampus penting karena pengetahuan ilmiah tidak boleh hanya datang dari konsultan pengembang. Perguruan tinggi daerah memahami konteks sosial, bahasa lokal, aktor komunitas, dan sejarah konflik ruang. Bila kampus diberi mandat formal dalam monitoring independen, kepercayaan publik dapat meningkat karena masyarakat memiliki institusi yang dekat dengan wilayahnya sendiri.

Kebijakan kompensasi perlu menggunakan prinsip adaptif. Kompensasi tidak boleh hanya diberikan sekali di awal karena dampak proyek dapat berubah sepanjang fase konstruksi dan operasi. Skema adaptif memungkinkan penyesuaian berdasarkan data aktual: jika biaya melaut meningkat, pendapatan turun, atau akses berubah, besaran kompensasi dan bentuk dukungan harus diperbarui. Skema ini juga menghindari moral hazard karena klaim masyarakat diuji dengan data, sementara pengembang tetap bertanggung jawab terhadap dampak yang terbukti. Prinsipnya sederhana: risiko tidak boleh dinasionalisasi kepada warga, sedangkan manfaat diprivatisasi oleh proyek. Akhirnya, perdebatan PLTN Beriga-Gelasa harus menghasilkan pembelajaran kebijakan nasional. Indonesia tidak hanya membutuhkan keputusan ya atau tidak, tetapi membutuhkan standar bagaimana proyek energi rendah karbon ditempatkan di ruang sosial yang hidup. Jika Beriga-Gelasa mampu membangun model audit terbuka, peta partisipatif, perjanjian manfaat

komunitas, monitoring independen, dan klausul penghentian, maka kasus ini dapat menjadi preseden tata kelola transisi energi. Jika gagal, proyek nuklir akan kembali dibaca sebagai pembangunan yang datang dari atas dan meminggirkan masyarakat pesisir.

SIMPULAN

Posisi pro-PLTN dalam perdebatan Beriga-Gelasa lebih kuat daripada penolakan absolut karena Indonesia membutuhkan listrik rendah karbon yang stabil, sementara batu bara membawa dampak emisi dan kesehatan yang nyata. Namun, PLTN hanya layak hadir bila memenuhi audit tapak terbuka, AMDAL partisipatif, peta ruang hidup nelayan, jaminan akses laut, manfaat lokal, monitoring independen, dan klausul penghentian. Saran utama artikel ini adalah mengubah debat nuklir dari polarisasi pro-kontra menuju uji indikator keselamatan, keadilan ruang, dan manfaat pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

Aoki, M., & Rothwell, G. (2013). A Comparative Institutional Analysis Of The Fukushima Nuclear Disaster: Lessons And Policy Implications. Energy Policy, 53, 240-247. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2012.10.058

Badan Pengawas Tenaga Nuklir. (2024, May 31). BAPETEN Hadir Dalam Sosialisasi Dampak Dan Manfaat PLTN Di Pulau Gelasa. Https://Www.Bapeten.Go.Id/

Badan Pengawas Tenaga Nuklir. (2025, August 6). Siaran Pers: BAPETEN Terbitkan Persetujuan Evaluasi Tapak PLTN Di Pulau Kelasa Kepulauan Bangka Belitung. Https://Www.Bapeten.Go.Id/

Brook, B. W., Alonso, A., Meneley, D. A., Misak, J., Blees, T., & Van Erp, J. B. (2014). Why Nuclear Energy Is Sustainable And Has To Be Part Of The Energy Mix. Sustainable Materials And Technologies, 1-2, 8-16. Https://Doi.Org/10.1016/J.Susmat.2014.11.001

Carley, S., & Konisky, D. M. (2020). The Justice And Equity Implications Of The Clean Energy Transition. Nature Energy, 5, 569-577. Https://Doi.Org/10.1038/S41560-020-0641-6

Devine-Wright, P. (2009). Rethinking Nimbyism: The Role Of Place Attachment And Place Identity In Explaining Place-Protective Action. Journal Of Community & Applied Social Psychology, 19(6), 426-441. Https://Doi.Org/10.1002/Casp.1004

Heffron, R. J., & Mccauley, D. (2017). The Concept Of Energy Justice Across The Disciplines. Energy Policy, 105, 658-667. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2017.03.018

Hultman, N. E., Koomey, J. G., & Kammen, D. M. (2007). What History Can Teach Us About The Future Costs Of U.S. Nuclear Power. Environmental Science & Technology, 41(7), 2088-2093. Https://Doi.Org/10.1021/Es062770k

International Atomic Energy Agency. (2012). Managing Siting Activities For Nuclear Power Plants (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.7). IAEA.

International Atomic Energy Agency. (2016). Safety Of Nuclear Power Plants: Design (Specific Safety Requirements No. SSR-2/1 Rev. 1). IAEA.

International Atomic Energy Agency. (2018). Milestones In The Development Of A National Infrastructure For Nuclear Power (NG-G-3.1 Rev. 1). IAEA.

International Atomic Energy Agency. (2021). Stakeholder Engagement In Nuclear Programmes (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-1.4). IAEA.

International Atomic Energy Agency. (2023). Climate Change And Nuclear Power 2023. IAEA.

International Energy Agency. (2021). Net Zero By 2050: A Roadmap For The Global Energy Sector. IEA.

International Energy Agency. (2022). Nuclear Power And Secure Energy Transitions: From Today's Challenges To Tomorrow's Clean Energy Systems. IEA.

International Energy Agency. (2023). World Energy Outlook 2023. IEA.

Intergovernmental Panel On Climate Change. (2022). Climate Change 2022: Mitigation Of Climate Change. Cambridge University Press. Https://Doi.Org/10.1017/9781009157926

Jenkins, K., Mccauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2016). Energy Justice: A Conceptual Review. Energy Research & Social Science, 11, 174-182. Https://Doi.Org/10.1016/J.Erss.2015.10.004

Kharecha, P. A., & Hansen, J. E. (2013). Prevented Mortality And Greenhouse Gas Emissions From Historical And Projected Nuclear Power. Environmental Science & Technology, 47(9), 4889-4895. Https://Doi.Org/10.1021/Es3051197

Koomey, J., & Hultman, N. E. (2007). A Reactor-Level Analysis Of Busbar Costs For US Nuclear Plants, 1970-2005. Energy Policy, 35(11), 5630-5642. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2007.06.005

Kuzemko, C., Lockwood, M., Mitchell, C., & Hoggett, R. (2016). Governing For Sustainable Energy System Change: Politics, Contexts And Contingency. Energy Research & Social Science, 12, 96-105. Https://Doi.Org/10.1016/J.Erss.2015.12.022

Lovering, J. R., Yip, A., & Nordhaus, T. (2016). Historical Construction Costs Of Global Nuclear Power Reactors. Energy Policy, 91, 371-382. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2016.01.011

Markard, J. (2018). The Next Phase Of The Energy Transition And Its Implications For Research And Policy. Nature Energy, 3, 628-633. Https://Doi.Org/10.1038/S41560-018-0171-7

Mccauley, D., & Heffron, R. (2018). Just Transition: Integrating Climate, Energy And Environmental Justice. Energy Policy, 119, 1-7. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2018.04.014

OECD Nuclear Energy Agency. (2020). Unlocking Reductions In The Construction Costs Of Nuclear: A Practical Guide For Stakeholders. OECD Publishing.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2014 Tentang Perizinan Instalasi Nuklir Dan Pemanfaatan Bahan Nuklir.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2012 Tentang Keselamatan Dan Keamanan Instalasi Nuklir.

Poortinga, W., Aoyagi, M., & Pidgeon, N. F. (2013). Public Perceptions Of Climate Change And Energy Futures Before And After The Fukushima Accident: A Comparison Between Britain And Japan. Energy Policy, 62, 1204-1211. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2013.08.015

Renn, O. (2008). Risk Governance: Coping With Uncertainty In A Complex World. Earthscan.

Sovacool, B. K. (2008). Valuing The Greenhouse Gas Emissions From Nuclear Power: A Critical Survey. Energy Policy, 36(8), 2950-2963. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2008.04.017

Sovacool, B. K. (2010). A Critical Evaluation Of Nuclear Power And Renewable Electricity In Asia. Journal Of Contemporary Asia, 40(3), 369-400. Https://Doi.Org/10.1080/00472331003798350

Stirling, A. (2014). Transforming Power: Social Science And The Politics Of Energy Choices. Energy Research & Social Science, 1, 83-95. Https://Doi.Org/10.1016/J.Erss.2014.02.001

Taebi, B., Roeser, S., & Van De Poel, I. (2012). The Ethics Of Nuclear Power: Social Experiments, Intergenerational Justice, And Emotions. Energy Policy, 51, 202-206. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2012.09.004

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

United Nations Economic Commission For Europe. (2021). Life Cycle Assessment Of Electricity Generation Options. UNECE.

Wheatley, S., Sovacool, B. K., & Sornette, D. (2017). Reassessing The Safety Of Nuclear Power. Energy Research & Social Science, 15, 96-100. Https://Doi.Org/10.1016/J.Erss.2016.12.026

World Nuclear Association. (2024). Nuclear Power In The World Today. World Nuclear Association.

Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social Acceptance Of Renewable Energy Innovation: An Introduction To The Concept. Energy Policy, 35(5), 2683-2691. Https://Doi.Org/10.1016/J.Enpol.2006.12.001