

MENGUJI YANG TELAH DIPUTUSKAN: Telaah atas Proses AMDAL PLTS Apung Batam



**MENGUJI YANG
TELAH DIPUTUSKAN:
Telaah atas Proses AMDAL
PLTS Apung Batam**



**Transparency Internasional Indonesia
September 2026**

MENGUJI YANG TELAH DIPUTUSKAN:

Telaah atas Proses AMDAL PLTS Apung Batam

Ukuran Halaman	: 20 x 28 cm
Jumlah Halaman	: cover + vi + 108 Halaman
Penerbit	: Transparency International Indonesia
Peneliti Lapangan	: • Tomi Ramadona • Muhamad Ishlahuddin • Fathur Rohim
Penulis	: Tomi Ramadona
Editor	: Bagus Pradana
Design & Layout	: Taqi

Pengenalan TI-Indonesia

Transparency International Indonesia (TI-Indonesia) merupakan salah satu *chapter* dari Transparency International, sebuah jaringan global NGO antikorupsi yang mempromosikan transparansi dan akuntabilitas kepada lembaga-lembaga negara, partai politik, bisnis, dan masyarakat sipil. Bersama lebih dari 100 *chapter* lainnya, TI-Indonesia berjuang membangun dunia yang bersih dari praktik dan dampak korupsi di seluruh dunia.

Segala upaya telah dilakukan untuk memverifikasi keakuratan informasi yang terkandung dalam laporan ini. Semua informasi diyakini benar per-September 2026. Namun demikian, Transparency International Indonesia tidak dapat menerima tanggung jawab atas konsekuensi penggunaannya untuk tujuan lain atau dalam konteks lain.

www.ti.or.id

© Transparency International Indonesia - 2026

Didukung oleh:



WAVERLEY ST FOUNDATION

Publikasi Ini diterbitkan dengan bantuan dana dari Waverley St Foundation di bawah program Climate Governance Integrity Program (CGIP) Transparency International. Konten publikasi ini Adalah tanggung jawab dari Transparency International Indonesia dan tidak merefleksikan pandangan dari Waverley St Foundation.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
KATA PENGANTAR	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Tujuan dan Manfaat	6
1.5. Ruang Lingkup	7
BAB II. LANDASAN KONSEPTUAL	9
2.1. Transisi Energi dan Paradigma Pembangunan Berkelanjutan	9
2.2. Keadilan dalam Transisi Energi	10
2.3. Environmental Governance	14
2.4. Strategic Environmental Assessment	16
2.5. AMDAL sebagai Instrumen Pengambilan Keputusan Lingkungan	17
2.6. Kerangka Teoritis	18
BAB III. METODE PENELITIAN	21
3.1. Pendekatan Penelitian	21
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.3. Jenis dan Sumber Data	22

3.4.	Metode Analisis Data	23
3.4.1.	Analisis Kerangka Kebijakan	24
3.4.2.	Analisis Kerangka Kelembagaan	27
3.4.3.	Analisis Kerangka Prosedural	29
3.4.4.	Validasi Temuan	30
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1.	Studi Kerangka Kebijakan	33
4.1.1.	Kerangka Kebijakan dan Posisi Pertimbangan Lingkungan dalam Pengembangan PLTS Apung Batam	33
4.1.2.	Sintesis Evaluasi Kerangka Kebijakan	48
4.2.	Studi Kerangka Kelembagaan	53
4.2.1.	Kerangka Kelembagaan Pengembangan PLTS Apung Batam	53
4.2.2.	Sintesis Evaluasi Kerangka Kelembagaan	63
4.3.	Studi Kerangka Prosedural	68
4.3.1.	Kerangka Prosedural Pengembangan PLTS Apung Batam	68
4.3.2.	Sintesis Evaluasi Kerangka Prosedural	79
4.4.	Efektivitas Kerangka Kebijakan, Kelembagaan, & Prosedural dalam Praktik Empiris	81
4.4.1.	Kesesuaian Klaim Kebijakan dengan Praktik	81
4.4.2.	Kesesuaian Desain Kelembagaan dengan Praktik	83
4.4.3.	Kesesuaian Proses AMDAL dengan Pengalaman Pemangku Kepentingan	85
4.4.4.	Kondisi Sosial-Ekologis Aktual	89
4.4.5.	Distribusi Manfaat dan Risiko	94
4.4.6.	Kemampuan AMDAL Mempengaruhi Keputusan	98
BAB V.	KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN	101
5.1.	Kesimpulan	101
5.2.	Rekomendasi Kebijakan	102
DAFTAR PUSTAKA		105

KATA PENGANTAR

Transisi menuju energi terbarukan kini menjadi bagian penting dari upaya mengurangi emisi sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi yang lebih berkelanjutan. Namun, di tengah berbagai harapan yang dibawa oleh transisi energi, terdapat satu pertanyaan yang tidak boleh luput dari perhatian, apakah pembangunan energi yang lebih bersih juga dijalankan melalui proses yang adil?

Pertanyaan tersebut menjadi salah satu dasar penyusunan kajian ini, yang menelusuri proses pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Apung di Waduk Duriangkang dan Tembesi, Batam. Kedua waduk memiliki peran penting dalam mendukung kebutuhan air dan kehidupan masyarakat Batam. Kini, keduanya juga menjadi bagian dari rencana pengembangan energi terbarukan yang berkaitan dengan kepentingan investasi dan kerja sama perdagangan listrik antara Indonesia dan Singapura.

Proyek pembangunan PLTS Apung tersebut memperlihatkan bagaimana satu ruang dapat memiliki berbagai fungsi dan kepentingan sekaligus. Di satu sisi, waduk dipandang sebagai lokasi potensial untuk menghasilkan energi bersih. Di sisi lain, waduk merupakan bagian dari sistem penyediaan air dan lingkungan yang harus terus dijaga keberlanjutannya. Kedua kepentingan ini tidak harus saling bertentangan, tetapi membutuhkan proses pengambilan keputusan yang mampu mempertimbangkannya secara seimbang.

Melalui penelusuran dokumen kebijakan, khususnya analisis terhadap dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dan riset lapangan di Duriangkang dan Tembesi, kajian ini berupaya memahami bagaimana keputusan pengembangan PLTS Apung di dua waduk ini dibentuk. Perhatian utama diberikan pada sejauh mana pertimbangan lingkungan, kepentingan masyarakat, dan alternatif pembangunan memperoleh ruang dalam proses pengambilan keputusan, terutama sebelum lokasi, kapasitas, dan rancangan proyek ditetapkan.

Hasil kajian menunjukkan bahwa persoalan utama pengembangan PLTS Apung Batam bukan terletak pada ketiadaan kebijakan atau perangkat pengelolaan lingkungan. Melainkan adanya kerentanan konflik kepentingan dan risiko *regulatory capture*, terutama ketika komitmen investasi dan keputusan pengembangan proyek terbentuk lebih dahulu daripada penilaian lingkungan yang menyeluruh. Risiko tersebut perlu menjadi perhatian agar AMDAL tidak bergeser menjadi sekadar dokumen yang membenarkan keputusan pembangunan, melainkan tetap menjadi instrumen yang mampu menguji, mengoreksi, dan memengaruhi arah proyek.

Temuan-temuan yang terdapat dalam kajian ini tidak dimaksudkan untuk mempertentangkan pembangunan energi terbarukan dengan perlindungan lingkungan. Sebaliknya, kajian ini berangkat dari pandangan bahwa keduanya harus berjalan bersama. Energi yang lebih bersih merupakan kebutuhan bagi masa depan, tetapi cara mencapainya juga perlu mencerminkan prinsip keberlanjutan, keterbukaan, dan keadilan.

Kami berharap kajian ini dapat menjadi bahan masukan bagi BP Batam, pemerintah, pengembang, otoritas lingkungan, serta berbagai pihak yang terlibat dalam pengembangan energi terbarukan. Pada akhirnya, transisi energi bukan hanya tentang mengganti sumber energi yang digunakan, tetapi juga tentang memperbaiki cara pembangunan direncanakan dan dijalankan.

Jakarta, September 2026

Tim Peneliti

Transparency International Indonesia



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

*"In nature nothing exists alone."
Di alam, tak ada satu pun yang berdiri sendiri.*

Rachel Carson, *Silent Spring* (1962).

Lebih dari enam dekade lalu, Rachel Carson telah mengingatkan bahwa kehidupan manusia dan alam tidak pernah benar-benar terpisah. Apa yang dilakukan manusia terhadap alam, pada akhirnya akan menentukan masa depan kehidupannya sendiri. Pesan ini terasa semakin relevan di tengah krisis iklim yang kini mengubah cara dunia memandang pembangunan, termasuk bagaimana energi diproduksi, diperdagangkan, dan digunakan.

Dalam satu dekade terakhir, wacana tentang transisi energi telah berkembang dari sekadar agenda pengurangan emisi menjadi strategi pembangunan ekonomi yang membentuk arah investasi, perdagangan internasional, dan daya saing antarnegara. Energi terbarukan tidak lagi diposisikan hanya sebagai sumber energi alternatif lagi, kini posisinya telah *beyond alternative* menjadi fondasi bagi pertumbuhan ekonomi hijau (*green growth*) dan industri rendah karbon. Salah satu konsekuensi dari perubahan tersebut adalah berkembangnya perdagangan listrik lintas batas (*cross-border electricity trade*) yang kini menjadi bagian dari strategi integrasi energi di berbagai kawasan.

Di Asia Tenggara, Indonesia tak mau ketinggalan menyambut transformasi cara pandang tersebut. Komitmen untuk mencapai target *Net Zero Emission*, peningkatan bauran energi baru terbarukan, serta berbagai kebijakan nasional seperti Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL), dan Just Energy Transition Partnership (JETP) menandai pergeseran arah pembangunan nasional Indonesia menuju sistem energi yang didaku rendah karbon. Pada saat yang sama, kerja sama energi antara Indonesia dan Singapura menunjukkan perubahan orientasi kebijakan energi yang lingkupnya lebih luas. Energi terbarukan kini diposisikan sebagai bagian dari strategi pembangunan ekonomi hijau di kawasan Asia Tenggara, yang berpotensi mendorong investasi serta membuka peluang perdagangan listrik lintas batas, terlepas dari kondisi ketahanan energi domestik yang masih mengalami masalah kesenjangan.

Dalam menyambut geliat perkembangan kerja sama energi di kawasan tersebut, Batam menjadi pumpunan yang sangat strategis. Sebagai kawasan FTZ yang berbatasan langsung dengan Singapura, Batam berkembang menjadi pusat bisnis dan investasi yang berorientasi internasional. Posisi geografis yang dekat dengan simpul (*hub*) energi regional menjadikan Batam lebih unggul sebagai lokasi prioritas dalam pengembangan infrastruktur energi hijau dibanding kawasan lain di Indonesia.

Arah kerja sama energi (khususnya yang berorientasi pada proyek-proyek pengembangan energi terbarukan) di regional Asia Tenggara semakin mendapatkan bentuk yang jelas seiring dengan perkembangan kebijakan pemerintah dalam beberapa waktu terakhir. Pada Leaders Retreat Indonesia–Singapura, pemerintah kedua negara menyepakati perluasan kerja sama energi terbarukan sebagai bagian dari penguatan hubungan ekonomi bilateral. Presiden Republik Indonesia kemudian menunjuk Badan Pengelola Investasi Daya Anagata Nusantara (Danantara) sebagai institusi yang memimpin implementasi kerja sama perdagangan listrik hijau dengan Singapura. Untuk mendukung rencana ini pihak Indonesia akan membangun pembangkit listrik tenaga surya di Batam, Bintan, dan Karimun dengan total kapasitas 3,4 GW untuk memenuhi kebutuhan ekspor listrik ini (Kompas, 2026).

Dua proyek infrastruktur yang menopang agenda tersebut adalah pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Apung di Waduk Duriangkang dan Waduk Tembesi. Proyek pembangunan PLTS di dua waduk di Kota Batam ini juga telah masuk dalam repositori riset Transparency International Indonesia (2024) sebagai bagian dari pemetaan proyek PLTS skala besar di Kepulauan Riau yang akan menunjang program ekspor listrik lintas negara yang telah diagendakan oleh pemerintah Indonesia dengan Singapura melalui *Energy Market Authority* (EMA) sejak 2023. Riset tersebut mencatat rencana pembangunan PLTS Apung berkapasitas 720 MW oleh PT. Adaro Energi Indonesia dan 120 MW oleh PT Batam Sarana Surya di Waduk Duriangkang. Sementara di Waduk Tembesi, terdapat rencana proyek PLTS Apung berkapasitas 333 MW oleh PT Toba Bara Energi serta proyek PLTS 42 MW (belakangan terkonfirmasi 46 MW) yang melibatkan konsorsium PT TBS Energi Utama, PT PLN Batam, dan PT PLN Nusantara Power. Dari perspektif transisi energi, proyek ini dapat diklaim sebagai salah satu upaya dekarbonisasi sistem kelistrikan di Batam. Namun secara teknis, proyek ini juga menghadirkan kerentanan ekologis yang lebih kompleks. Sebab kedua waduk yang menjadi lokasi PLTS Apung tersebut merupakan sumber air baku utama bagi masyarakat di Kota Batam.

Dalam pandangan helikopter, proyek pembangunan PLTS Apung untuk memenuhi komitmen ekspor listrik ke Singapura ini sangat kontras dengan kondisi di beberapa wilayah di Indonesia, yang secara berkala, masih rutin mengalami mati listrik. Salah satu kejadian paling dekat dengan ingatan kita adalah tragedi padamnya sambungan listrik secara menyeluruh di wilayah Sumatera selama dua hari dari 22 hingga 23 Mei 2026 lalu. Akibat tragedi ini, sebagian besar wilayah Sumatera seperti Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau hingga Jambi menjadi gelap gulita (Kompas, 2026). Kontras tersebut memunculkan pertanyaan mendasar mengenai arah kebijakan dan siapa yang akhirnya memperoleh manfaat terbesar dari agenda transisi energi di Indonesia. Ekspor listrik pada dasarnya dapat menjadi bagian dari kerja sama regional yang menjanjikan, bahkan dapat membuka peluang investasi baru, dalam konteks pengembangan proyek energi terbarukan. Namun, orientasi ekspor tidak seharusnya mengabaikan pekerjaan rumah pemerintah untuk menjamin ketercukupan listrik dalam negeri.

Bagi Transparency International Indonesia, persoalannya bukan semata-mata apakah Indonesia boleh mengekspor listrik ke negara lain, melainkan bagaimana keputusan untuk mengalokasikan sumber daya publik dan kapasitas energi tersebut dibuat. Ketika proyek berskala besar memanfaatkan waduk atau kawasan strategis lain yang berada dalam penguasaan badan publik, maka keputusan tersebut harus dapat diuji berdasarkan kepentingan publik, bukan hanya berdasarkan kelayakan investasi atau potensi keuntungan ekonomi semata.

Situasi ini semakin relevan karena pembangunan infrastruktur energi berskala besar selalu membawa risiko tata kelola. Nilai investasi yang besar, pemberian konsesi, hingga pengadaan dan pembangunan infrastruktur acapkali menciptakan banyak titik interaksi antara kekuasaan publik dan kepentingan bisnis. Tanpa transparansi yang memadai, ruang remang tersebut dapat membuka peluang terjadinya konflik kepentingan, *regulatory capture*, maupun bentuk korupsi lainnya.

Ukuran keberhasilan transisi energi akhirnya tidak cukup dinilai hanya berdasarkan berapa megawatt energi terbarukan yang berhasil dibangun atau berapa besar listrik yang dapat diekspor saja. Integritas proses pengambilan keputusannya pun harus menjadi bagian dari ukuran keberhasilan transisi energi itu sendiri. Apalagi ketika suatu proyek energi memperoleh status strategis atau melibatkan kepentingan internasional, maka proses pengambilan keputusannya pun dituntut agar mampu menegakkan prinsip *meaningful participation*. Setidaknya dengan menjamin bahwa pertimbangan lingkungan, kepentingan masyarakat, dan prinsip keberlanjutan tetap memperoleh ruang yang memadai dalam proses pengambilan keputusan (*go or no-go*) suatu proyek pembangunan.

Dalam perspektif climate justice, transisi energi tidak semestinya menghadirkan ketidakadilan baru bagi masyarakat di tingkat lokal. Pembangunan infrastruktur energi terbarukan perlu memastikan bahwa kepentingan masyarakat dan keberlanjutan ekosistem di sekitar lokasi proyek tidak dikorbankan demi pencapaian target transisi energi. Apalagi bagi masyarakat yang ruang hidupnya bersinggungan langsung dengan proyek tersebut. Mereka tidak cukup hanya dipandang sebagai pihak yang menerima dampak pembangunan, tetapi juga sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan. Setidaknya dengan menjamin hak mereka untuk memperoleh informasi, menyampaikan pandangan dan keberatan, serta turut menentukan masa depan ruang hidupnya sendiri.

Dalam konteks tersebut, Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) memiliki peran yang sangat strategis. AMDAL pada dasarnya dibangun agar pertimbangan lingkungan hadir sebelum keputusan proyek ditetapkan. Namun, meningkatnya permasalahan proyek transisi energi menuntut peran AMDAL yang lebih luas daripada sekadar memenuhi persyaratan perizinan. "Semakin strategis suatu proyek transisi energi, semakin tinggi pula tuntutan agar kualitas tata kelola lingkungannya meningkat". Oleh karena itu, AMDAL harus diposisikan sebagai instrumen tata kelola yang mampu menjaga keseimbangan antara percepatan investasi, perlindungan lingkungan, kepentingan publik, dan prinsip keadilan dalam pembangunan.

1.2. Identifikasi Masalah

Transformasi Batam sebagai salah satu simpul energi hijau regional membawa konsekuensi baru. Nilai ekonominya meningkat, tetapi tuntutan terhadap kualitas tata kelola lingkungan juga ikut bertambah. Pemerintah secara konsisten mendorong percepatan investasi energi terbarukan, memperluas perdagangan listrik hijau dengan Singapura, serta memperkuat posisi Indonesia dalam rantai pasok energi bersih kawasan.

Persoalan utamanya justru terletak pada posisi AMDAL dalam keseluruhan proses pengambilan keputusan proyek strategis. Secara tataran regulasi, AMDAL disusun untuk memberikan dasar bagi pemerintah dalam menilai kelayakan lingkungan suatu proyek sebelum keputusan pembangunan ditetapkan. Namun pada proyek-proyek yang memiliki nilai investasi tinggi dan menjadi bagian dari agenda strategis nasional, Lalu, sejauh mana AMDAL benar-benar memiliki ruang untuk mempengaruhi keputusan tersebut? Ataukah perannya lebih banyak muncul setelah arah kebijakan dan investasi ditetapkan?. Persoalan ini menjadi penting karena kualitas tata kelola lingkungan sangat ditentukan oleh kapan dan bagaimana pertimbangan lingkungan mulai diintegrasikan ke dalam proses pembangunan.

Tantangan tersebut semakin kompleks karena pengembangan PLTS Batam berlangsung di Waduk Duriangkang dan Waduk Tembesi, dua waduk yang berperan sebagai sumber air baku utama bagi masyarakat dan kawasan industri Batam. Pada saat yang sama, kawasan ini dipilih sebagai lokasi pembangunan pembangkit listrik tenaga surya apung. Pertemuan dua fungsi strategis dalam satu kawasan menuntut proses perencanaan dan pengambilan keputusan yang mampu menjaga keseimbangan antara kebutuhan energi, perlindungan sumber daya air, dan kepentingan masyarakat.

Lebih jauh, pembangunan energi hijau juga memunculkan dimensi *climate justice* yang semakin relevan. Upaya mengurangi emisi karbon pada tingkat global tidak boleh mengabaikan distribusi manfaat dan risiko pada tingkat lokal. Pertanyaan mengenai siapa yang memperoleh manfaat dari investasi energi hijau, siapa yang menanggung potensi dampak lingkungan, serta sejauh mana masyarakat dilibatkan dalam proses pengambilan keputusan merupakan bagian dari evaluasi terhadap kualitas tata kelola pembangunan berkelanjutan.

Seluruh persoalan tersebut mengarah pada satu pertanyaan mendasar, penelitian ini memandang bahwa pengembangan PLTS Batam merupakan momentum yang tepat untuk mengevaluasi bagaimana sistem AMDAL bekerja dalam konteks proyek transisi energi yang memiliki kepentingan strategis nasional dan regional. Penelitian ini tidak menilai kualitas dokumen AMDAL sebagai produk akhir. Fokusnya adalah memahami bagaimana kerangka kebijakan, kerangka kelembagaan, dan kerangka prosedural membentuk kualitas proses pengambilan keputusan lingkungan.

1.3. Rumusan Masalah

Transisi menuju sistem energi rendah karbon mengubah posisi proyek energi terbarukan di Indonesia. Proyek-proyek tersebut kini tidak lagi dipandang semata sebagai penyedia energi, tetapi juga sebagai bagian dari strategi investasi hijau dan kerja sama ekonomi regional. PLTS Apung Batam menjadi contoh yang menarik bagaimana satu proyek strategis yang mempertemukan berbagai kepentingan sekaligus, yaitu percepatan transisi energi, penguatan daya saing ekonomi nasional, perdagangan listrik hijau lintas negara, pengelolaan sumber daya air, serta perlindungan lingkungan. Akibatnya, pengambilan keputusan pada proyek transisi energi tidak lagi dapat dipahami hanya sebagai persoalan teknis pembangunan infrastruktur, tetapi merupakan proses tata kelola yang harus mampu menyeimbangkan berbagai kepentingan publik secara berkelanjutan.

Pada prinsipnya, AMDAL dirancang agar pertimbangan lingkungan hadir sebelum keputusan pembangunan ditetapkan. Namun pada proyek yang memiliki nilai strategis tinggi, muncul kebutuhan untuk memahami bagaimana sistem AMDAL bekerja dalam praktik. Penelitian ini memandang kualitas AMDAL tidak berhenti pada dokumennya. Yang sama pentingnya adalah bagaimana kebijakan, kelembagaan, dan prosedur membentuk proses pengambilan keputusan tersebut. Dengan kata lain, isu utama penelitian ini bukan semata-mata apakah AMDAL telah disusun sesuai ketentuan, tetapi apakah sistem yang mendasarinya mampu menjalankan fungsi substantif sebagai instrumen tata kelola lingkungan.

Relevansi persoalan tersebut terlihat jelas pada kasus Batam. Sebagai kawasan perdagangan bebas, gerbang maritim internasional, dan simpul investasi energi hijau, Batam menghadapi tekanan yang besar untuk mempercepat pembangunan infrastruktur strategis. Pada saat yang sama, kawasan ini memiliki karakteristik ekologis yang sensitif karena proyek PLTS Apung dikembangkan pada waduk yang berfungsi sebagai sumber air baku utama bagi masyarakat dan kawasan industri. Situasi ini menuntut proses pengambilan keputusan yang mampu mengintegrasikan kepentingan pembangunan ekonomi, perlindungan fungsi ekologis, serta hak-hak sosial masyarakat secara seimbang.

Seluruh persoalan tersebut mengarah pada satu kebutuhan utama, yaitu mengevaluasi proses pengembangan AMDAL secara lebih komprehensif melalui tiga dimensi utama, yaitu kerangka kebijakan (*policy framework*), kerangka kelembagaan (*institutional framework*), dan kerangka prosedural (*procedural framework*). Ketiga dimensi ini saling berkaitan sebagai elemen yang saling berkaitan dalam menentukan kemampuan sistem AMDAL untuk mengintegrasikan pertimbangan lingkungan ke dalam proses pengambilan keputusan strategis. Selanjutnya, hasil evaluasi pada ketiga dimensi tersebut perlu dikonfirmasi melalui temuan empiris di lapangan untuk memperoleh gambaran mengenai bagaimana sistem tersebut bekerja dalam praktik. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dijabarkan ke dalam empat pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana kerangka kebijakan yang mendasari pengembangan PLTS Batam telah mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dan pertimbangan lingkungan ke dalam proses pengambilan keputusan strategis sebelum penyusunan AMDAL?

2. Bagaimana kerangka kelembagaan yang mendasari pengembangan PLTS Batam memfasilitasi koordinasi lintas sektor, kejelasan peran dan tanggung jawab, serta akuntabilitas sehingga pertimbangan lingkungan dapat terintegrasi secara efektif dalam proses pengembangan AMDAL?
3. Bagaimana proses pengembangan AMDAL pada Proyek PLTS Batam mengintegrasikan pertimbangan lingkungan melalui evaluasi alternatif, penilaian dampak kumulatif, penerapan metode penilaian yang adaptif, serta penyelenggaraan partisipasi publik yang bermakna dalam proses pengambilan keputusan?
4. Bagaimana temuan empiris di lapangan merefleksikan efektivitas kerangka kebijakan, kerangka kelembagaan, dan kerangka prosedural dalam menghasilkan proses pengembangan AMDAL yang mampu mendukung pengambilan keputusan lingkungan pada proyek transisi energi strategis?

1.4. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana sistem Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) mendukung pengambilan keputusan lingkungan pada proyek transisi energi strategis melalui kajian terhadap pengembangan PLTS Apung Batam. Evaluasi dilakukan dengan menelaah keterkaitan antara kerangka kebijakan, kerangka kelembagaan, dan kerangka prosedural yang membentuk proses penyelenggaraan AMDAL, serta mengkonfirmasi implementasinya melalui temuan empiris di lapangan.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis sejauh mana kerangka kebijakan yang mendasari pengembangan PLTS Batam telah mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dan pertimbangan lingkungan ke dalam proses pengambilan keputusan strategis sebelum penyusunan AMDAL.
2. Mengevaluasi bagaimana kerangka kelembagaan memfasilitasi koordinasi lintas sektor, kejelasan peran dan tanggung jawab, serta akuntabilitas dalam mengintegrasikan pertimbangan lingkungan selama proses pengembangan AMDAL.
3. Menganalisis bagaimana kerangka prosedural pengembangan AMDAL pada proyek PLTS Batam mengintegrasikan pertimbangan lingkungan melalui evaluasi alternatif, penilaian dampak kumulatif, penerapan metode penilaian yang adaptif, serta penyelenggaraan partisipasi publik yang bermakna.
4. Memvalidasi keterkaitan antara kerangka kebijakan, kelembagaan, dan prosedural dengan kondisi empiris di lapangan untuk menilai efektivitas sistem AMDAL dalam mendukung pengambilan keputusan lingkungan pada proyek transisi energi strategis.

1.5. Ruang Lingkup

Penelitian ini berfokus pada evaluasi kapasitas sistem Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dalam mendukung pengambilan keputusan pada proyek transisi energi strategis dengan menggunakan pengembangan PLTS Apung Batam sebagai *learning case*. Fokus analisis diarahkan pada tiga dimensi utama yang membentuk kualitas penyelenggaraan AMDAL, yaitu kerangka kebijakan, kerangka kelembagaan, dan kerangka prosedural, sebagaimana dikembangkan dalam perspektif *Strategic Environmental Assessment* (SEA). Pertanyaan yang ingin dijawab bukan apakah proyek PLTS Batam layak atau tidak untuk dilaksanakan, melainkan apakah sistem AMDAL telah mampu memastikan bahwa pertimbangan lingkungan benar-benar terintegrasi dalam proses pengambilan keputusan. Untuk itu, penelitian menelaah kebijakan yang menjadi dasar pengembangan proyek, hubungan antar aktor dan mekanisme koordinasi kelembagaan, serta proses penyelenggaraan AMDAL mulai dari penentuan ruang lingkup kajian, evaluasi alternatif, penilaian dampak, hingga partisipasi publik dan pengambilan keputusan lingkungan.

Penelitian ini tidak mengevaluasi aspek teknis PLTS Apung, seperti desain pembangkit, teknologi, produksi listrik, analisis finansial, maupun pengukuran kualitas lingkungan secara langsung, termasuk kualitas air, hidrologi, dan keanekaragaman hayati. Penelitian juga tidak dimaksudkan untuk melakukan audit kepatuhan hukum terhadap dokumen AMDAL atau menilai benar dan salahnya keputusan pemerintah dalam pengembangan proyek. Kasus PLTS Batam diposisikan sebagai media pembelajaran untuk memahami bagaimana sistem AMDAL bekerja ketika berhadapan dengan proyek yang memiliki kepentingan strategis nasional dan regional. Dengan batasan tersebut, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan pembelajaran yang lebih luas bagi penguatan tata kelola lingkungan pada proyek-proyek transisi energi di Indonesia, melampaui konteks satu proyek atau satu lokasi penelitian.



2.1. Transisi Energi dan Paradigma Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan energi mengalami perubahan yang mendasar dalam beberapa dekade terakhir. Pada sebagian besar abad ke-20, keberhasilan sektor energi umumnya diukur melalui kemampuan menyediakan pasokan yang cukup untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, industrialisasi, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Paradigma tersebut menempatkan keamanan pasokan (*energy security*), efisiensi ekonomi, dan pertumbuhan sebagai tujuan utama kebijakan energi. Namun, meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca, perubahan iklim, degradasi lingkungan, serta ketimpangan dalam akses terhadap energi menunjukkan bahwa pendekatan tersebut tidak lagi memadai untuk menjawab tantangan pembangunan abad ke-21. Persoalannya bukan sekadar bagaimana menghasilkan energi dalam jumlah yang cukup, melainkan bagaimana sistem energi dikembangkan tanpa memperbesar risiko lingkungan maupun ketimpangan sosial.

Perubahan cara pandang tersebut berlangsung seiring berkembangnya konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Laporan World Commission on Environment and Development melalui *Our Common Future* (1987) memperkenalkan gagasan bahwa pembangunan harus mampu memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Konsep ini kemudian berkembang menjadi kerangka pembangunan global yang menekankan keterpaduan antara dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan. Sejak Konferensi Rio 1992 hingga Agenda 2030 dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), isu lingkungan tidak lagi diposisikan sebagai pembatas pembangunan, melainkan sebagai prasyarat bagi keberlanjutan pembangunan itu sendiri.

Perubahan paradigma pembangunan membawa konsekuensi langsung terhadap cara memandang sektor energi. Energi sebagai bagian dari sistem yang berpengaruh terhadap kualitas lingkungan, kesehatan masyarakat, ketahanan pangan, keamanan sumber daya air, hingga stabilitas sosial. Pergeseran perspektif ini mengubah makna transisi energi. Fokusnya tidak lagi terbatas pada penggantian bahan bakar fosil dengan sumber energi terbarukan, melainkan pada transformasi menyeluruh terhadap cara sistem energi dirancang, dikelola, dan dimanfaatkan. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2022) menjelaskan bahwa transisi energi mencakup perubahan pada berbagai aspek yang saling berkaitan, mulai dari teknologi, kelembagaan, kebijakan, pola konsumsi, investasi, hingga tata kelola pembangunan.

Pandangan tersebut memperluas makna pembangunan energi berkelanjutan. *International Energy Agency* sejak awal menekankan bahwa kebijakan energi harus menyeimbangkan tiga dimensi utama pembangunan berkelanjutan, yaitu pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Seiring perkembangan kebijakan global, keseimbangan tersebut diterjemahkan ke dalam berbagai tujuan yang saling berkaitan, seperti peningkatan akses energi yang terjangkau, pengurangan emisi karbon, peningkatan efisiensi energi, penguatan ketahanan energi, serta perlindungan terhadap kelompok masyarakat yang rentan.

Perubahan paradigma ini juga menggeser fokus evaluasi proyek energi. Selama ini, keberhasilan proyek sering diukur melalui indikator teknis dan ekonomi, seperti kapasitas terpasang, biaya pembangkitan, atau tingkat pengembalian investasi. Kini pertanyaannya menjadi lebih luas: apakah proyek tersebut benar-benar mendukung pembangunan berkelanjutan? Pertanyaan tersebut menuntut perhatian terhadap berbagai aspek yang sebelumnya kurang mendapat ruang, seperti perlindungan fungsi ekosistem, pengelolaan sumber daya alam, distribusi manfaat pembangunan, kualitas partisipasi publik, serta akuntabilitas proses pengambilan keputusan.

Perkembangan tersebut memiliki relevansi yang kuat bagi Indonesia. Komitmen mencapai *Net Zero Emission*, implementasi Agenda 2030, penyusunan kebijakan transisi energi, serta meningkatnya investasi pada sektor energi terbarukan menunjukkan bahwa pembangunan energi nasional sedang bergerak menuju paradigma yang lebih berkelanjutan. Namun, perubahan tersebut juga memperlihatkan bahwa tantangan utama tidak lagi terbatas pada pengembangan teknologi atau pembiayaan, melainkan pada kemampuan sistem tata kelola untuk mengintegrasikan berbagai tujuan pembangunan yang sering kali saling berinteraksi, bahkan berpotensi menimbulkan *trade-off*.

2.2. Keadilan dalam Transisi Energi

Percepatan transisi energi sering dipandang sebagai solusi utama dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan mencapai target pembangunan rendah karbon. Namun Pengalaman di berbagai negara memperlihatkan bahwa perubahan bauran energi hanyalah salah satu bagian dari proses tersebut. Banyak proyek energi terbarukan tetap menghadapi resistensi sosial, konflik pemanfaatan ruang, maupun persoalan lingkungan meskipun berhasil menurunkan emisi karbon. Perhatian terhadap dimensi keadilan mulai menguat ketika berbagai penelitian menunjukkan bahwa kebijakan mitigasi perubahan iklim dapat menghasilkan konsekuensi yang tidak selalu merata. Di banyak negara, pembangunan infrastruktur energi terbarukan memang berhasil menurunkan emisi karbon, tetapi pada saat yang sama juga memunculkan persoalan baru, seperti perubahan pemanfaatan ruang, konflik sumber daya alam, relokasi masyarakat, serta ketimpangan dalam distribusi manfaat ekonomi. Sehingga, transisi energi berpotensi menciptakan bentuk ketidakadilan baru apabila hanya berorientasi pada pencapaian target emisi tanpa mempertimbangkan bagaimana biaya dan manfaat pembangunan didistribusikan di tingkat lokal. Literatur mengenai pembangunan berkelanjutan kemudian berkembang ke arah yang lebih normatif dengan menempatkan keadilan sebagai salah satu prasyarat utama keberhasilan transisi energi, bukan sekadar konsekuensi yang diharapkan.

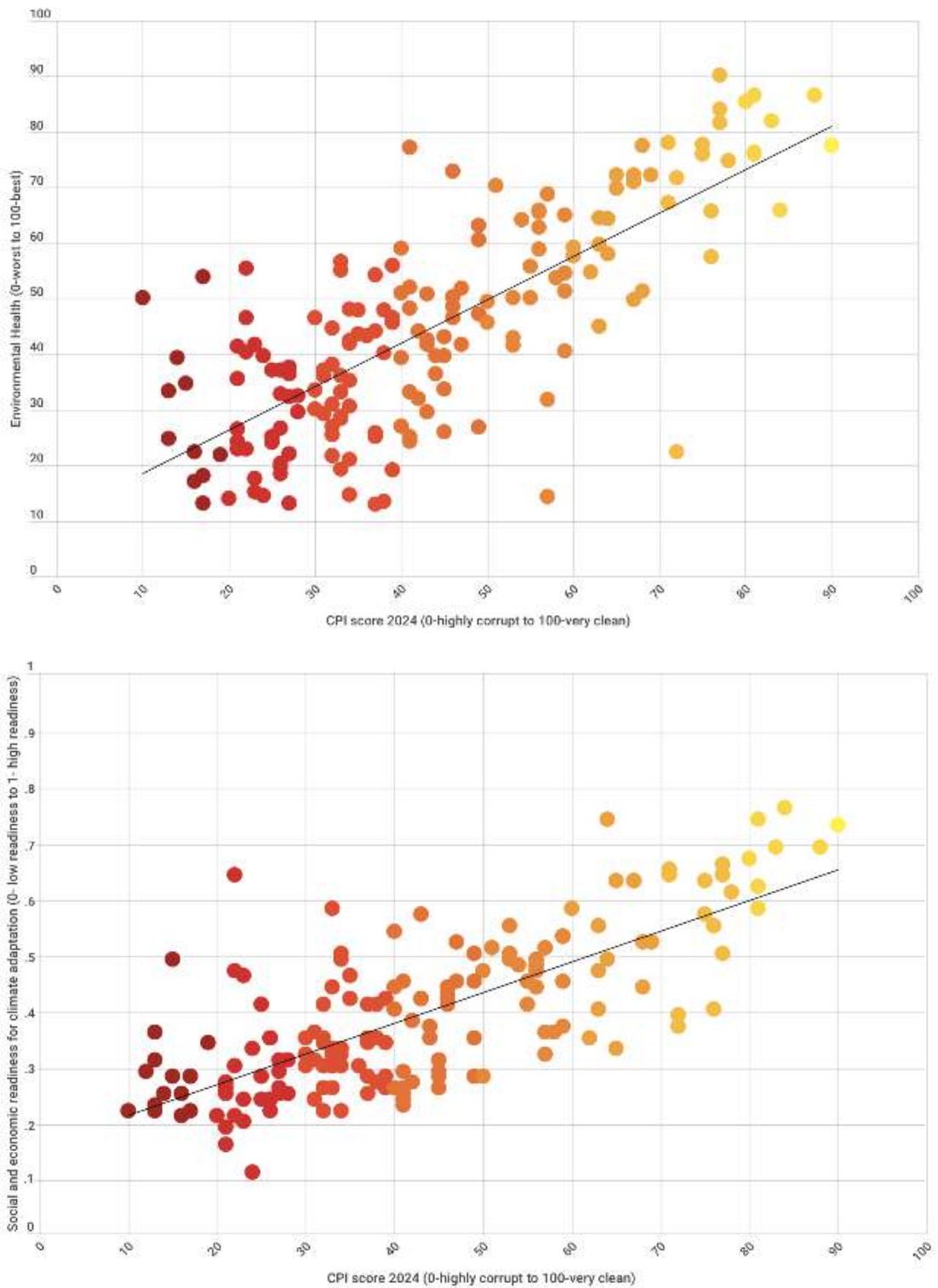
Perkembangan tersebut melahirkan konsep *just transition*, yang pada awalnya berkembang dari gerakan pekerja di Amerika Utara pada dekade 1980-an sebagai respons terhadap dampak sosial dari kebijakan lingkungan terhadap sektor industri berbasis bahan bakar fosil. Seiring meningkatnya perhatian terhadap perubahan iklim, makna *just transition* mengalami perluasan. International Labour Organization (ILO) mendefinisikannya sebagai proses transformasi menuju ekonomi rendah karbon yang mampu menciptakan pekerjaan yang layak (*decent work*), mengurangi ketimpangan, melindungi kelompok rentan, serta memastikan bahwa manfaat pembangunan dinikmati secara lebih merata (ILO, 2015). Dalam perkembangannya, *just transition* tidak lagi dipahami hanya sebagai perlindungan tenaga kerja, tetapi sebagai prinsip yang mengarahkan seluruh proses transisi energi agar berlangsung secara inklusif, partisipatif, dan berkeadilan. Newell dan Mulvaney (2013) mengingatkan bahwa transisi energi bukan sekadar proses pergantian teknologi dari energi fosil menuju energi terbarukan. Di balik setiap kebijakan transisi terdapat proses politik dan ekonomi yang menentukan siapa yang memperoleh manfaat, siapa yang menanggung biaya, serta bagaimana distribusi risiko dibentuk.

Salah satu pendekatan yang berkembang selanjutnya adalah *climate justice*. Konsep ini berangkat dari pandangan bahwa perubahan iklim bukan hanya persoalan lingkungan, tetapi juga persoalan distribusi kekuasaan, akses terhadap sumber daya, dan hak asasi manusia. Schlosberg (2007) mengemukakan bahwa keadilan lingkungan tidak dapat dipahami hanya melalui distribusi manfaat dan beban pembangunan. Keadilan juga bergantung pada pengakuan terhadap kelompok masyarakat yang terdampak (*recognition*), kesempatan untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan (*participation*), serta kemampuan masyarakat mempertahankan fungsi sosial dan ekologis ruang hidupnya. Perspektif ini kemudian menjadi pondasi penting bagi berkembangnya konsep *climate justice* dalam kebijakan perubahan iklim. Schlosberg dan Collins (2014) menambahkan bahwa *climate justice* menempatkan keadilan sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan iklim dengan memperhatikan empat dimensi utama, yaitu keadilan distributif (*distributive justice*), keadilan prosedural (*procedural justice*), keadilan rekognitif (*recognition justice*), dan dalam perkembangan berikutnya juga keadilan restoratif (*restorative justice*). Pendekatan ini menempatkan keadilan sebagai ukuran penting dalam menilai kualitas kebijakan iklim. Penurunan emisi tetap menjadi tujuan utama, tetapi proses untuk mencapainya juga harus memastikan bahwa manfaat pembangunan dibagikan secara lebih adil, kelompok yang terdampak memiliki kesempatan untuk berpartisipasi, keberagaman kepentingan masyarakat diakui, dan tersedia mekanisme pemulihan apabila kebijakan menimbulkan dampak yang merugikan.

Konsep tersebut kemudian berkembang lebih operasional melalui *energy justice*. Sovacool dan Dworkin (2015) serta Jenkins et al. (2016) mengembangkan *energy justice* sebagai kerangka analitis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kebijakan maupun proyek energi. Mereka mengemukakan bahwa sistem energi yang adil harus memenuhi sedikitnya tiga prinsip utama, yaitu keadilan distributif, keadilan prosedural, dan keadilan rekognitif. Prinsip distributif menekankan bagaimana manfaat dan beban pembangunan energi dibagikan secara proporsional. Prinsip prosedural menyoroti kualitas proses pengambilan keputusan, terutama keterbukaan informasi, transparansi, dan partisipasi publik. Sementara itu, prinsip rekognitif menegaskan pentingnya pengakuan terhadap kelompok masyarakat yang sering kali terpinggirkan dalam proses pembangunan.

Climate justice juga menjadi langgam juang yang rutin digaungkan oleh Transparency International. Menurut organisasi anti-korupsi internasional ini, *climate justice* bukan hanya mengenai upaya pengurangan emisi dan perlindungan lingkungan semata, namun juga melingkupi upaya untuk memastikan bahwa tata kelola iklim berlangsung secara adil, transparan, dan bebas dari korupsi. Setiap tahun Transparency International merilis Indeks Persepsi Korupsi (*Corruption Perception Index* atau CPI) yang menjadi rujukan global untuk menaksir tingkat persepsi korupsi di berbagai negara. Negara-negara dengan skor CPI tinggi cenderung memiliki kebijakan lingkungan yang lebih kuat daripada negara dengan skor indeks yang rendah. *Capturing* ini diperoleh ketika Transparency International membandingkan antara tren CPI dengan *Environment Perception Index* (EPI) dan *Notre Dame Global Adaptation Initiative* (ND-GAIN Index).





Gambar 1. Perbandingan antara skor CPI 2024 dengan indeks EPI dan ND-GAIN

Korelasi ini menunjukkan bahwa tingginya tingkat korupsi di suatu negara dapat membuka ruang bagi penyelewengan pendanaan iklim, eksploitasi sumber daya alam yang ilegal, serta dominasi kepentingan industri ekstraktif merusak lingkungan dalam proses pengambilan kebijakan. Hasil deteksi tren skor CPI ini yang kemudian menjadi dasar dari pandangan Transparency International (2025) mengenai *climate justice* yang berpangkal pada argumen utama bahwa korupsi dapat melemahkan kapasitas suatu negara dalam menghadapi krisis iklim (Transparency International, 2025).

2.3. *Environmental Governance*

Perubahan paradigma pembangunan menuju transisi energi berkelanjutan memperlihatkan bahwa keberhasilan suatu kebijakan tidak lagi dapat diukur semata-mata melalui capaian teknis, ekonomi, atau penurunan emisi karbon. Pengalaman berbagai negara menunjukkan bahwa proyek energi terbarukan tetap dapat memunculkan konflik sosial, degradasi lingkungan, maupun ketidakpercayaan publik apabila proses pengambilan keputusannya tidak berlangsung secara transparan dan akuntabel. Persoalannya kemudian bergeser: bukan lagi sekadar apa yang dibangun, tetapi bagaimana keputusan pembangunan tersebut diambil. Pergeseran inilah yang melahirkan perhatian yang semakin besar terhadap konsep *environmental governance*.

Konsep *environmental governance* berkembang sebagai respons terhadap keterbatasan pendekatan pengelolaan lingkungan yang sebelumnya lebih menitikberatkan pada pengendalian pencemaran dan kepatuhan terhadap regulasi. Lemos dan Agrawal (2006) menjelaskan bahwa pengelolaan lingkungan tidak dapat lagi dipahami sebagai tanggung jawab pemerintah semata. Berbagai keputusan yang berdampak terhadap lingkungan melibatkan aktor dengan kepentingan yang beragam, mulai dari pemerintah, pelaku usaha, masyarakat, lembaga keuangan, hingga organisasi masyarakat sipil.

Pandangan tersebut menandai perubahan mendasar dalam cara memahami kebijakan lingkungan. Jika pendekatan konvensional berfokus pada instrumen pengendalian (*command and control*), maka *environmental governance* lebih menekankan kualitas proses pengambilan keputusan. Meadowcroft (2007) berpendapat bahwa tantangan utama pembangunan berkelanjutan bukan semata persoalan merumuskan kebijakan yang tepat. Yang jauh lebih menentukan adalah kemampuan sistem pemerintahan mengelola proses pengambilan keputusan dalam situasi yang melibatkan banyak aktor, berbagai kepentingan, dan tujuan pembangunan yang sering kali saling bersaing. Kapasitas untuk membangun koordinasi lintas sektor, menyelesaikan konflik kepentingan, membuka ruang partisipasi publik, dan menjalankan mekanisme akuntabilitas menjadi pondasi penting bagi terciptanya tata kelola yang efektif.

Perspektif tersebut memperoleh perhatian yang semakin besar dalam isu transisi energi. International Energy Agency (IEA), OECD, dan United Nations Environment Programme (UNEP) secara konsisten menekankan bahwa keberhasilan transisi menuju energi bersih tidak hanya bergantung pada inovasi teknologi dan investasi, tetapi juga pada kualitas institusi yang mengatur proses perubahan tersebut. Kebijakan yang mendorong percepatan investasi energi terbarukan dapat kehilangan legitimasi apabila mengabaikan perlindungan lingkungan, hak masyarakat, atau mekanisme pengambilan keputusan yang transparan. Sebaliknya, tata kelola yang kredibel mampu meningkatkan kepercayaan publik, mengurangi konflik, dan memperkuat keberterimaan sosial (*social acceptance*) terhadap proyek-proyek energi.

Literatur *environmental governance* menunjukkan bahwa kualitas tata kelola umumnya dibangun oleh tiga komponen yang saling berkaitan. Pertama, kerangka kebijakan (*policy framework*) yang memberikan arah, tujuan, dan prinsip pembangunan. Kebijakan berfungsi memastikan bahwa isu lingkungan dipertimbangkan sejak tahap perencanaan strategis, bukan hanya ketika proyek akan dilaksanakan. Kedua, kerangka kelembagaan (*institutional framework*) yang mengatur pembagian kewenangan, koordinasi antarinstansi, serta mekanisme akuntabilitas dalam pengambilan keputusan. Ketiga, kerangka prosedural (*procedural framework*) yang mengatur bagaimana keputusan dibuat melalui proses yang transparan, berbasis bukti, adaptif, dan memberikan ruang bagi partisipasi masyarakat. Ketiga komponen tersebut tidak bekerja secara terpisah. Kelemahan pada salah satu komponen dapat mengurangi efektivitas keseluruhan sistem tata kelola.

Hubungan antara ketiga komponen tersebut juga tercermin dalam berbagai kerangka evaluasi tata kelola lingkungan yang dikembangkan oleh OECD dan World Bank. Kedua organisasi tersebut memandang kualitas tata kelola sebagai kemampuan suatu sistem untuk memastikan bahwa kebijakan, kelembagaan, dan proses pengambilan keputusan bekerja secara selaras dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Karena itu, penilaian terhadap tata kelola tidak cukup didasarkan pada keberadaan regulasi atau struktur kelembagaan semata, melainkan juga pada tingkat koherensi kebijakan (*policy coherence*), efektivitas koordinasi lintas sektor, kapasitas institusi, transparansi informasi, partisipasi publik, serta kemampuan menerjemahkan kebijakan ke dalam implementasi yang konsisten (OECD, 2020; World Bank, 2017). Perspektif ini menegaskan bahwa kualitas keputusan lingkungan merupakan hasil dari interaksi seluruh komponen tersebut, sehingga evaluasi terhadap AMDAL perlu diarahkan pada sistem tata kelola yang membentuk proses pengambilan keputusan, bukan hanya pada dokumen AMDAL yang dihasilkan.

2.4. Strategic Environmental Assessment

Perkembangan konsep *environmental governance* menunjukkan bahwa kualitas pengambilan keputusan lingkungan tidak dapat ditentukan hanya melalui evaluasi pada tingkat proyek. Banyak keputusan yang berdampak terhadap kondisi lingkungan telah ditetapkan jauh sebelum suatu proyek dirancang, misalnya melalui kebijakan pembangunan atau rencana tata ruang. Ketika pertimbangan lingkungan baru dimasukkan pada tahap penyusunan AMDAL, ruang untuk memperbaiki keputusan strategis seringkali menjadi terbatas karena arah pembangunan telah ditentukan sebelumnya. Kondisi inilah yang mendorong berkembangnya *Strategic Environmental Assessment* (SEA) sebagai pendekatan yang membawa pertimbangan lingkungan masuk lebih awal ke dalam proses perumusan kebijakan, rencana, dan program.

Konsep SEA mulai berkembang pada akhir 1980-an sebagai respons terhadap keterbatasan *Environmental Impact Assessment* (EIA) yang lebih berorientasi pada proyek. Sadler dan Verheem (1996) menjelaskan bahwa EIA memiliki kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi dampak suatu kegiatan, tetapi kurang mampu memberikan dampak terhadap keputusan strategis yang menjadi dasar lahirnya proyek tersebut. Akibatnya, berbagai isu penting seperti pemilihan lokasi, penentuan skala pembangunan, alternatif kebijakan, maupun dampak kumulatif sering kali telah diputuskan sebelum proses penilaian lingkungan dimulai. SEA kemudian dikembangkan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memperluas ruang lingkup penilaian dari tingkat proyek menuju tingkat kebijakan (*policy*), rencana (*plan*), dan program (*programme*).

Perkembangan SEA tidak berhenti pada perluasan objek penilaian. Dalam perkembangannya, berbagai pakar mulai mempertanyakan apakah SEA sebaiknya dipahami sebagai prosedur tambahan atau sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan strategis. Salah satu kontribusi yang paling berpengaruh datang dari Maria do Rosário Partidário, yang menggeser cara pandang terhadap SEA dari pendekatan berbasis dokumen menjadi pendekatan berbasis keputusan (*decision-centred approach*). Menurut Partidario (1996; 2012), tujuan utama SEA bukan menghasilkan laporan lingkungan yang lebih lengkap, melainkan meningkatkan kualitas keputusan melalui integrasi pertimbangan lingkungan sejak tahap awal perumusan kebijakan dan perencanaan.

Pandangan tersebut membawa perubahan penting dalam praktik penilaian lingkungan. Partidario berpendapat bahwa efektivitas SEA tidak ditentukan oleh banyaknya informasi yang dikumpulkan atau kompleksitas metode yang digunakan, tetapi oleh kemampuannya memberikan dampak terhadap proses pengambilan keputusan ketika berbagai pilihan pembangunan masih terbuka. Oleh karena itu, SEA harus berfungsi sebagai *strategic thinking process*, yaitu proses yang membantu pembuat kebijakan memahami implikasi lingkungan dari berbagai alternatif sebelum keputusan diambil. Pendekatan ini menempatkan penilaian lingkungan sebagai bagian dari proses belajar (*learning process*), bukan sekadar mekanisme evaluasi terhadap keputusan yang telah dibuat.

Berdasarkan pemikiran tersebut, Partidário mengembangkan kerangka strategis yang menempatkan keberhasilan SEA pada tiga dimensi utama. Pertama, kerangka kebijakan (*policy framework*), yang menekankan pentingnya integrasi tujuan keberlanjutan ke dalam kebijakan pembangunan sebelum proyek dirumuskan. Pada dimensi ini, perhatian diarahkan pada koherensi kebijakan, keberadaan tujuan lingkungan yang jelas, serta kemampuan kebijakan membandingkan berbagai alternatif pembangunan. Kedua, kerangka kelembagaan (*institutional framework*), yang menekankan koordinasi lintas sektor, kejelasan pembagian kewenangan, kapasitas institusi, dan mekanisme akuntabilitas dalam proses pengambilan keputusan. Ketiga, kerangka prosedural (*procedural framework*), yang menekankan kualitas proses melalui evaluasi alternatif, pertimbangan dampak kumulatif, metode penilaian yang adaptif, transparansi informasi, serta partisipasi publik yang bermakna. Ketiga dimensi tersebut tidak dipandang sebagai tahapan yang berdiri sendiri, melainkan sebagai sistem yang saling berhubungan dalam membentuk kualitas keputusan lingkungan.

Pendekatan Partidário memiliki relevansi yang kuat bagi penelitian ini karena mampu menjembatani hubungan antara *environmental governance* dan AMDAL. Penelitian ini tidak bermaksud mengevaluasi implementasi SEA sebagai instrumen formal sebagaimana diatur dalam berbagai negara atau dalam Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) di Indonesia. Sebaliknya, kerangka SEA digunakan sebagai lensa analitis untuk menilai apakah proses pengembangan AMDAL telah didukung oleh kebijakan yang koheren, kelembagaan yang efektif, dan prosedur yang memungkinkan pertimbangan lingkungan dapat berpengaruh terhadap keputusan pembangunan.

2.5. AMDAL sebagai Instrumen Pengambilan Keputusan Lingkungan

Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) merupakan instrumen yang dikembangkan untuk memastikan bahwa pertimbangan lingkungan menjadi bagian dari proses pengambilan keputusan sebelum suatu kegiatan atau proyek dilaksanakan. Gagasan ini pertama kali berkembang melalui *Environmental Impact Assessment* (EIA) yang diperkenalkan di Amerika Serikat melalui National Environmental Policy Act (NEPA) tahun 1969, kemudian diadopsi secara luas oleh berbagai negara sebagai mekanisme untuk mengantisipasi dampak lingkungan sejak tahap perencanaan. Seiring perkembangannya, AMDAL tidak lagi dipahami sekadar sebagai dokumen yang memuat prediksi dampak, tetapi sebagai proses yang menyediakan informasi bagi pengambil keputusan mengenai konsekuensi lingkungan, sosial, dan ekonomi dari suatu rencana pembangunan (Glasson & Therivel, 2019; Morgan & Morgan, 2012).

Dalam konteks Indonesia, AMDAL telah berkembang menjadi instrumen utama dalam sistem perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Ketentuan mengenai AMDAL saat ini diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang kemudian disesuaikan melalui Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Perppu Cipta Kerja menjadi Undang-Undang, serta berbagai peraturan pelaksana, termasuk Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Regulasi tersebut menegaskan bahwa AMDAL merupakan dasar dalam penetapan persetujuan lingkungan bagi rencana usaha dan/atau kegiatan yang diperkirakan menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan hidup.

Walaupun demikian, berbagai kajian menunjukkan bahwa efektivitas AMDAL tidak selalu ditentukan oleh kualitas dokumen yang dihasilkan. Morgan (2012) menegaskan bahwa kelemahan utama EIA di berbagai negara bukan terletak pada metode identifikasi dampak, melainkan pada terbatasnya kemampuan instrumen tersebut untuk memberikan pengaruh terhadap keputusan yang telah terbentuk sebelumnya. Ketika lokasi proyek, skala investasi, atau arah pembangunan telah ditetapkan sebelum proses AMDAL dimulai, ruang bagi pertimbangan lingkungan menjadi semakin sempit. Akibatnya, AMDAL berisiko bergeser dari instrumen pendukung keputusan (*decision-support tool*) menjadi instrumen legitimasi keputusan (*decision-justification tool*). Kritik inilah yang menjadi salah satu alasan berkembangnya SEA sebagai pendekatan yang memasukkan pertimbangan lingkungan sejak tingkat kebijakan dan perencanaan.

Perspektif tersebut menunjukkan bahwa kualitas AMDAL tidak dapat dipisahkan dari sistem tata kelola yang melingkupinya. Sebuah dokumen AMDAL yang disusun secara teknis dengan baik belum tentu mampu menghasilkan keputusan lingkungan yang berkualitas apabila kebijakan yang mendasarinya tidak koheren, koordinasi kelembagaan berjalan lemah, atau proses penyusunannya tidak memberikan ruang yang memadai bagi evaluasi alternatif dan partisipasi publik. Sebaliknya, AMDAL memiliki peluang lebih besar untuk memberikan pengaruh terhadap keputusan apabila disusun dalam sistem yang mengintegrasikan pertimbangan lingkungan sejak tahap awal perencanaan.

Literatur mengenai evaluasi AMDAL menunjukkan bahwa terdapat beberapa aspek yang secara konsisten digunakan untuk menilai efektivitas instrumen ini. Cashmore et al. (2004) berpendapat bahwa efektivitas AMDAL tidak dapat dinilai semata-mata dari ketepatan prediksi dampak lingkungan. Efektivitas juga tercermin pada sejauh mana AMDAL mampu mempengaruhi proses pengambilan keputusan, mendorong perbaikan kebijakan, memperkuat pembelajaran kelembagaan (*institutional learning*), dan meningkatkan legitimasi pembangunan di mata para pemangku kepentingan. Bond dan Pope (2012) kemudian menambahkan bahwa evaluasi terhadap penilaian dampak lingkungan perlu memperhatikan dimensi substantif, prosedural, transaktif, normatif, dan pembelajaran.

2.6. Kerangka Teoritis

Uraian pada subbab-subbab sebelumnya menunjukkan bahwa penelitian mengenai pengembangan AMDAL pada proyek transisi energi tidak dapat dijelaskan hanya melalui satu perspektif teoritis. Setiap konsep memberikan penjelasan terhadap dimensi yang berbeda dari persoalan yang sama. Paradigma pembangunan berkelanjutan menjelaskan mengapa sistem pembangunan perlu bergerak menuju ekonomi rendah karbon. Konsep *climate justice*, *energy justice*, dan *just transition* memberikan landasan normatif mengenai bagaimana proses transisi tersebut seharusnya berlangsung. Sementara itu, *environmental governance* menjelaskan mekanisme kelembagaan yang diperlukan agar prinsip-prinsip tersebut dapat diterjemahkan ke dalam pengambilan keputusan publik. Di sisi lain, *Strategic Environmental Assessment* (SEA) menyediakan kerangka operasional yang menghubungkan prinsip-prinsip tata kelola dengan proses penyusunan kebijakan, sedangkan AMDAL menjadi instrumen yang menerjemahkan seluruh prinsip tersebut pada tingkat proyek.

Hubungan tersebut menunjukkan bahwa penelitian ini tidak memandang AMDAL sebagai instrumen yang berdiri sendiri. Efektivitas AMDAL dipahami sebagai hasil dari interaksi berbagai faktor yang bekerja sebelum proses penyusunan dokumen dimulai. Pertimbangan lingkungan dapat berpengaruh terhadap keputusan proyek apabila terdapat kebijakan yang memberikan arah keberlanjutan secara jelas, kelembagaan yang mampu membangun koordinasi dan akuntabilitas, serta prosedur yang membuka ruang bagi evaluasi alternatif, pertimbangan dampak kumulatif, dan partisipasi publik. Sebaliknya, apabila salah satu komponen tersebut tidak berfungsi dengan baik, kemampuan AMDAL akan semakin terbatas. Perspektif ini menempatkan kualitas dokumen AMDAL sebagai konsekuensi dari kualitas sistem yang melahirkannya, bukan sebagai satu-satunya ukuran keberhasilan penilaian lingkungan.

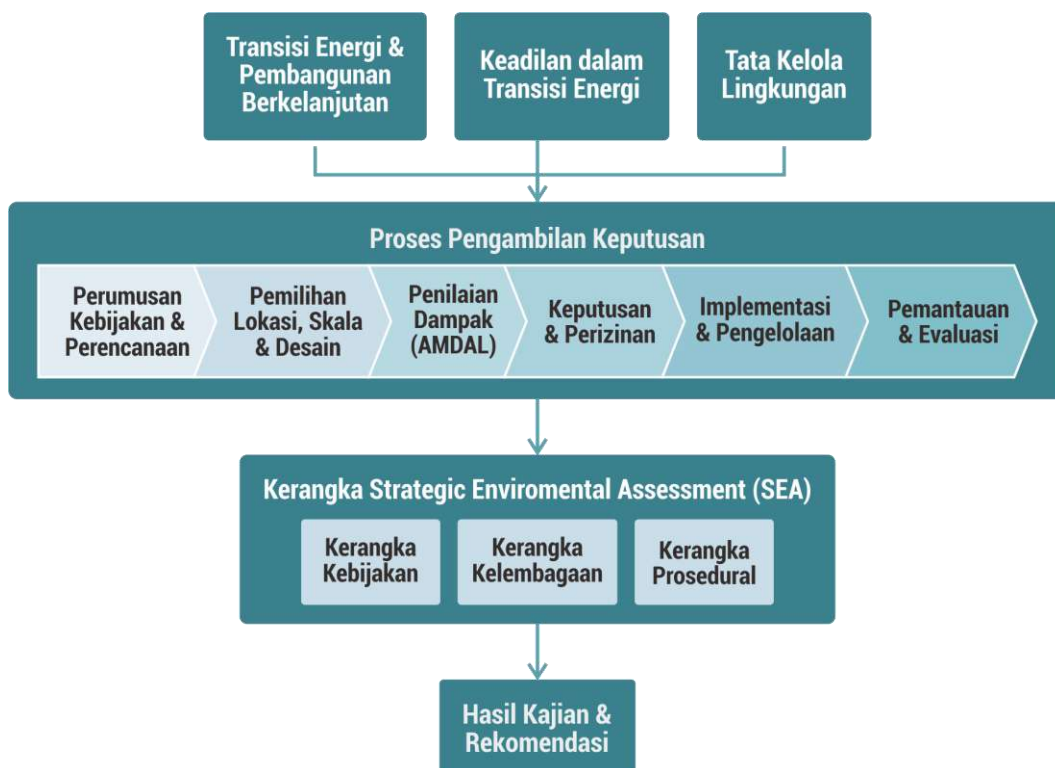
Kerangka tersebut menjadi sangat relevan dalam konteks proyek PLTS Apung Batam. Proyek ini merupakan bagian dari agenda transisi energi nasional, pengembangan investasi hijau, dan perdagangan listrik lintas negara. Pada saat yang sama, proyek dikembangkan pada kawasan waduk yang memiliki fungsi strategis sebagai sumber air baku, ruang ekologis, dan ruang sosial masyarakat. Berbagai kepentingan tersebut bertemu dalam satu proses pengambilan keputusan yang harus menyeimbangkan tujuan pembangunan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kepentingan publik. Pertanyaan yang kemudian muncul bukan sekadar apakah AMDAL telah disusun sesuai ketentuan, tetapi apakah keseluruhan sistem yang mendasari penyusunan AMDAL mampu mengintegrasikan berbagai kepentingan tersebut secara transparan, akuntabel, dan berkeadilan.

Atas dasar pemikiran tersebut, penelitian ini menggunakan kerangka *Strategic Environmental Assessment* yang dikembangkan oleh Partidário sebagai kerangka analitis utama. Kerangka ini dipilih karena mampu menghubungkan prinsip-prinsip environmental governance dengan proses pengambilan keputusan melalui tiga dimensi yang saling berkaitan, yaitu kerangka kebijakan (*policy framework*), kerangka kelembagaan (*institutional framework*), dan kerangka prosedural (*procedural framework*). Ketiga dimensi tersebut dipandang sebagai prasyarat agar pertimbangan lingkungan dapat masuk ke dalam proses pengambilan keputusan sejak tahap awal, bukan hanya dievaluasi setelah arah pembangunan ditetapkan. Dalam penelitian ini, ketiga dimensi tersebut tidak diperlakukan sebagai variabel yang berdiri sendiri, tetapi sebagai komponen yang secara bersama-sama membentuk kapasitas sistem AMDAL dalam mendukung pengambilan keputusan lingkungan.

Kerangka konseptual tersebut kemudian diterapkan untuk mengevaluasi proses pengembangan AMDAL pada proyek PLTS Apung Batam. Evaluasi dilakukan melalui empat tahapan analisis yang saling berkaitan. Tahap pertama mengkaji sejauh mana kerangka kebijakan telah mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dan pertimbangan lingkungan sebelum penyusunan AMDAL. Tahap kedua mengevaluasi kapasitas kelembagaan dalam membangun koordinasi, pembagian peran, dan akuntabilitas selama proses pengembangan AMDAL. Tahap ketiga menelaah kualitas prosedur penyelenggaraan AMDAL, khususnya dalam aspek evaluasi alternatif, penilaian dampak kumulatif, metode penilaian, serta partisipasi publik. Tahap terakhir mengkonfirmasi seluruh temuan tersebut melalui bukti empiris di lapangan untuk memahami bagaimana sistem AMDAL bekerja dalam praktik.

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini menempatkan kapasitas sistem AMDAL sebagai fokus utama analisis. Kapasitas tersebut tidak diukur melalui kepatuhan administratif atau kelengkapan dokumen semata, melainkan melalui kemampuannya mengintegrasikan pertimbangan lingkungan ke dalam proses pengambilan keputusan pada proyek transisi energi strategis. Pendekatan ini memperluas cara pandang terhadap AMDAL, dari instrumen perizinan menjadi bagian dari sistem tata kelola lingkungan yang menentukan kualitas keputusan pembangunan.

Secara konseptual, hubungan antara berbagai teori yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai suatu hirarki yang saling melengkapi. Paradigma pembangunan berkelanjutan memberikan arah normatif bagi transformasi sistem energi. Konsep *just transition*, *climate justice*, dan *energy justice* menjelaskan prinsip-prinsip keadilan yang harus diwujudkan selama proses transformasi tersebut. *Environmental governance* menerjemahkan prinsip-prinsip tersebut ke dalam mekanisme penyelenggaraan pemerintahan, sedangkan SEA menyediakan kerangka operasional untuk memastikan bahwa pertimbangan lingkungan hadir sejak tahap kebijakan, kelembagaan, dan prosedur. AMDAL kemudian menjadi instrumen pada tingkat proyek yang mengimplementasikan seluruh prinsip tersebut dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan hubungan tersebut, penelitian ini berangkat dari proposisi bahwa semakin kuat integrasi kerangka kebijakan, kerangka kelembagaan, dan kerangka prosedural, semakin besar kapasitas sistem AMDAL dalam menghasilkan proses pengambilan keputusan lingkungan yang transparan, akuntabel, partisipatif, dan mampu mendukung transisi energi yang berkelanjutan serta berkeadilan.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

3.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus (*case study*) untuk mengevaluasi proses pengembangan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) pada proyek Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Apung Batam. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pemahaman terhadap proses pengambilan keputusan lingkungan yang berlangsung dalam konteks kebijakan, kelembagaan, dan prosedur yang kompleks. Kerangka analisis mengacu pada pendekatan *Strategic Environmental Assessment* (SEA) yang dikembangkan oleh Partidário, khususnya tiga dimensi utama yang meliputi kerangka kebijakan (*policy framework*), kerangka kelembagaan (*institutional framework*), dan kerangka prosedural (*procedural framework*). Ketiga dimensi tersebut digunakan sebagai lensa analitis untuk mengevaluasi sejauh mana pertimbangan lingkungan telah diintegrasikan ke dalam proses pengembangan AMDAL sebelum keputusan pembangunan ditetapkan.

Penelitian memadukan analisis dokumen, wawancara mendalam, dan observasi lapangan melalui strategi triangulasi sumber dan metode. Pendekatan ini memungkinkan hasil evaluasi tidak hanya didasarkan pada isi dokumen AMDAL maupun dokumen kebijakan, tetapi juga dikonfirmasi melalui temuan empiris dan perspektif para pemangku kepentingan yang terlibat dalam proses pengembangan proyek. Dengan demikian, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang utuh mengenai kapasitas sistem AMDAL dalam mendukung tata kelola lingkungan pada proyek transisi energi.



3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau, dengan fokus pada kawasan Waduk Duriangkang dan Waduk Tembesi sebagai lokasi pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Apung. Kawasan ini dipilih karena menjadi bagian dari proyek strategis pengembangan energi terbarukan yang mendukung kerja sama perdagangan listrik hijau antara Indonesia dan Singapura. Selain berperan sebagai lokasi pembangunan infrastruktur energi, kedua waduk tersebut memiliki fungsi vital sebagai sumber air baku bagi masyarakat dan kawasan industri Batam. Pertemuan berbagai kepentingan tersebut menjadikan Batam sebagai kasus yang relevan untuk mengevaluasi bagaimana proses pengembangan AMDAL mengintegrasikan pertimbangan lingkungan ke dalam pengambilan keputusan pada proyek transisi energi.

Pengumpulan data direncanakan berlangsung selama periode penelitian, mulai dari bulan Juli sampai dengan bulan Agustus 2026. Kegiatan penelitian mencakup pengumpulan dan analisis dokumen kebijakan serta dokumen AMDAL, wawancara dengan para pemangku kepentingan, observasi lapangan, dan validasi hasil penelitian. Seluruh tahapan tersebut dilaksanakan secara bertahap agar setiap temuan dapat dibandingkan dan diverifikasi melalui proses triangulasi.

3.3. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data kualitatif yang diperoleh dari sumber primer dan sumber sekunder. Pemilihan data didasarkan pada kebutuhan untuk mengevaluasi proses pengembangan AMDAL pada proyek PLTS Apung Batam, mulai dari kerangka kebijakan yang melandasi proyek, dinamika kelembagaan yang terlibat dalam penyusunan AMDAL, proses penyelenggaraan AMDAL, hingga kondisi empiris di lapangan. Oleh karena itu, setiap jenis data dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mendukung analisis pada masing-masing dimensi yang dikembangkan dalam kerangka *Strategic Environmental Assessment* (SEA).

Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan para pemangku kepentingan yang memiliki keterlibatan langsung maupun tidak langsung dalam proses pengembangan AMDAL. Informan penelitian meliputi unsur pemerintah, lembaga pengelola kawasan, instansi teknis, pemrakarsa proyek, penyusun AMDAL, akademisi, organisasi masyarakat sipil, serta masyarakat yang berada di sekitar kawasan Waduk Duriangkang dan Waduk Tembesi. Selain wawancara, data primer juga diperoleh melalui observasi lapangan untuk memahami kondisi kawasan penelitian serta mengkonfirmasi kesesuaian antara informasi yang tercantum dalam dokumen dengan kondisi aktual di lapangan.

Data sekunder berasal dari berbagai dokumen yang berkaitan dengan pengembangan PLTS Batam dan penyusunan AMDAL. Dokumen tersebut meliputi kebijakan nasional dan daerah, seperti Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL), Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), dokumen kebijakan BP Batam, serta regulasi perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Penelitian juga menggunakan dokumen AMDAL yang terdiri atas Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan (KA-ANDAL), Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL), Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL), dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL), disertai berita acara konsultasi publik, laporan pemantauan lingkungan, dokumen perizinan, serta berbagai laporan, publikasi ilmiah, dan pemberitaan yang relevan untuk memberikan konteks terhadap perkembangan proyek.

Seluruh data tersebut digunakan secara komplementer melalui proses triangulasi. Dokumen kebijakan menjadi dasar untuk mengevaluasi kerangka kebijakan, dokumen kelembagaan dan hasil wawancara digunakan untuk memahami kerangka kelembagaan, sedangkan dokumen AMDAL, konsultasi publik, observasi lapangan, dan wawancara dimanfaatkan untuk menilai kerangka prosedural serta memvalidasi bagaimana sistem AMDAL bekerja dalam praktik. Pendekatan ini memungkinkan penelitian memperoleh gambaran yang utuh mengenai proses pengembangan AMDAL sebagai bagian dari sistem pengambilan keputusan lingkungan.

3.4. Metode Analisis Data

Analisis data disusun mengikuti alur pertanyaan penelitian dan kerangka konseptual yang digunakan dalam penelitian ini. Fokus analisis diarahkan pada evaluasi proses pengembangan AMDAL melalui tiga dimensi utama, yaitu kerangka kebijakan (*policy framework*), kerangka kelembagaan (*institutional framework*), dan kerangka prosedural (*procedural framework*) sebagaimana dikembangkan dalam kerangka *Strategic Environmental Assessment* (SEA) oleh Partidário. Ketiga dimensi tersebut selanjutnya dikonfirmasi melalui temuan empiris di lapangan untuk memperoleh gambaran mengenai bagaimana sistem AMDAL bekerja dalam praktik.

Metode analisis yang digunakan merupakan kombinasi beberapa pendekatan yang saling melengkapi. *Policy Coherence Analysis* dipadukan dengan *Directed Qualitative Content Analysis* digunakan untuk mengevaluasi kerangka kebijakan yang mendasari pengembangan PLTS Batam. *Institutional Analysis* digunakan untuk menelaah struktur kelembagaan, pembagian peran, koordinasi, dan akuntabilitas antar lembaga yang terlibat dalam proses pengembangan AMDAL. Selanjutnya, *Procedural Review* diterapkan untuk mengevaluasi kualitas proses penyusunan AMDAL, terutama pada aspek evaluasi alternatif, pertimbangan dampak kumulatif, metode penilaian, dan partisipasi publik. Hasil ketiga analisis tersebut kemudian diverifikasi melalui triangulasi menggunakan data hasil wawancara, observasi lapangan, dan berbagai dokumen pendukung sehingga diperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai efektivitas proses pengembangan AMDAL.

Secara operasional, setiap metode analisis dirancang untuk menjawab tujuan penelitian yang berbeda, namun tetap membentuk satu kesatuan analisis. Kerangka kebijakan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana prinsip keberlanjutan telah diintegrasikan sebelum penyusunan AMDAL. Kerangka kelembagaan digunakan untuk mengevaluasi kapasitas institusi dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Kerangka prosedural digunakan untuk menilai kualitas penyelenggaraan AMDAL sebagai instrumen pengambilan keputusan lingkungan. Seluruh temuan kemudian diinterpretasikan secara terpadu untuk menjelaskan bagaimana interaksi antara kebijakan, kelembagaan, dan prosedur memberikan pengaruh terhadap kapasitas sistem AMDAL dalam mendukung tata kelola lingkungan pada proyek transisi energi.

3.4.1. Analisis Kerangka Kebijakan

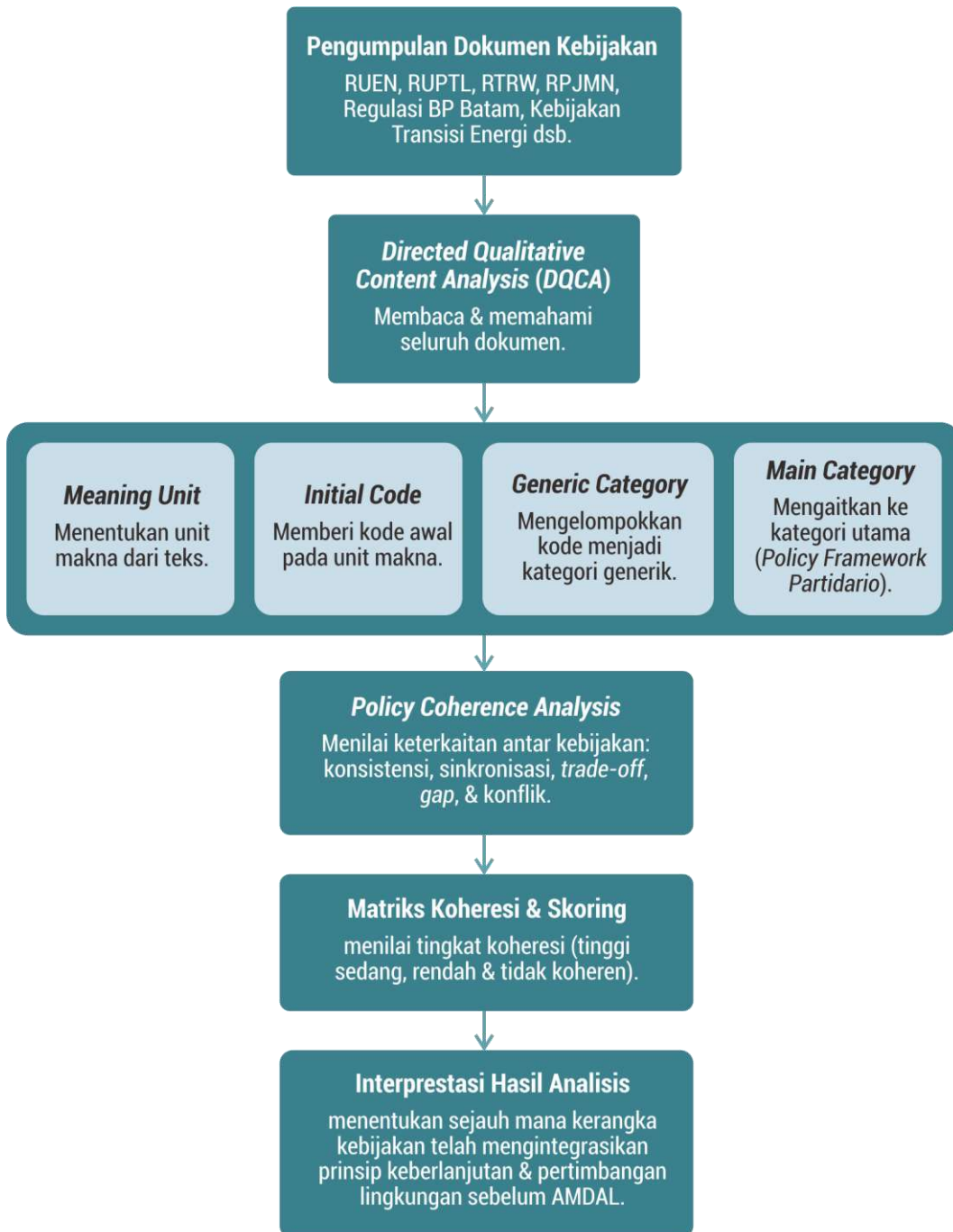
Analisis kerangka kebijakan bertujuan mengevaluasi sejauh mana kebijakan yang menjadi landasan pengembangan PLTS Batam telah mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dan pertimbangan lingkungan sebelum penyusunan AMDAL. Analisis difokuskan pada keterkaitan antar kebijakan, konsistensi arah pembangunan, serta kesesuaian antara tujuan transisi energi dengan kebijakan perlindungan lingkungan, pengelolaan sumber daya air, dan pemanfaatan ruang. Pendekatan ini didasarkan pada pandangan bahwa kualitas pengambilan keputusan lingkungan sangat dipengaruhi oleh kerangka kebijakan yang membentuk suatu proyek jauh sebelum dokumen AMDAL disusun.

Analisis dilakukan dengan memadukan *Directed Qualitative Content Analysis* (Hsieh & Shannon, 2005; Assaroudi, 2018) dan *Policy Coherence Analysis* (Nilsson et al., 2012). *Directed Qualitative Content Analysis* digunakan untuk mengidentifikasi substansi setiap dokumen kebijakan berdasarkan kategori yang telah ditetapkan dari kerangka *Strategic Environmental Assessment* (SEA) Partidário. Kategori analisis meliputi integrasi tujuan keberlanjutan, pertimbangan lingkungan dalam perumusan kebijakan, koherensi antar kebijakan, evaluasi alternatif pembangunan, perlindungan sumber daya air, serta perhatian terhadap prinsip keadilan dalam transisi energi.

Hasil proses pengkodean kemudian dianalisis menggunakan *Policy Coherence Analysis* untuk menilai hubungan antar dokumen kebijakan. Analisis diarahkan untuk mengidentifikasi tingkat keselarasan (*coherence*), potensi tumpang tindih (*overlap*), kesenjangan kebijakan (*policy gaps*), maupun konflik tujuan (*policy trade-offs*) yang berkaitan dengan pengembangan PLTS Batam. Penilaian dilakukan secara komparatif terhadap berbagai dokumen yang menjadi dasar pengembangan proyek, antara lain Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL), Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), kebijakan pengelolaan waduk oleh BP Batam, regulasi perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, serta dokumen kebijakan lain yang relevan dengan transisi energi dan perdagangan listrik hijau.

Dalam rangka meningkatkan konsistensi analisis, setiap indikator diberikan penilaian menggunakan skala ordinal yang mengacu pada tingkat koherensi kebijakan. Skor 3 menunjukkan bahwa suatu aspek telah terintegrasi secara konsisten dan saling mendukung pada berbagai dokumen kebijakan (*high coherence*), skor 2 menunjukkan adanya keselarasan namun masih ditemukan inkonsistensi pada sebagian dokumen (*moderate coherence*), skor 1 menunjukkan integrasi yang terbatas atau belum konsisten (*low coherence*), sedangkan skor 0 menunjukkan bahwa aspek tersebut belum diakomodasi atau memperlihatkan pertentangan yang nyata antarkebijakan (*incoherent*). Pemberian skor tidak dimaksudkan sebagai analisis kuantitatif, tetapi sebagai alat bantu untuk meningkatkan transparansi proses evaluasi dan memudahkan interpretasi hasil. Selanjutnya, hasil analisis diinterpretasikan secara kualitatif dengan memperhatikan konteks penyusunan masing-masing kebijakan serta hubungan antar kebijakan dalam membentuk proses pengambilan keputusan. Interpretasi juga diarahkan pada tingkat keselarasan kebijakan, serta proses pengembangan AMDAL.





Gambar 3. Tahapan Analisis Kerangka Kebijakan
(diadaptasi dari Hsieh & Shannon, 2005; Assarroudi, 2018; Nilsson et al., 2012)

3.4.2. Analisis Kerangka Kelembagaan

Analisis kerangka kelembagaan bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana struktur kelembagaan yang mendasari pengembangan PLTS Batam memfasilitasi koordinasi lintas sektor, pembagian peran dan tanggung jawab, serta mekanisme akuntabilitas dalam proses pengembangan AMDAL. Pendekatan yang digunakan adalah *Institutional Analysis*, yaitu analisis yang menelaah struktur kelembagaan, distribusi kewenangan, pola koordinasi, serta mekanisme pertanggungjawaban yang berkembang selama proses pengembangan AMDAL. Kerangka analisis mengacu pada dimensi *Institutional Framework* dalam *Strategic Environmental Assessment (SEA)* yang dikembangkan oleh Partidário, dengan fokus pada tiga aspek utama, yaitu koordinasi lintas sektor, kejelasan peran dan tanggung jawab, serta akuntabilitas proses pengambilan keputusan.

Data dianalisis melalui proses pengkodean menggunakan *Directed Qualitative Content Analysis (DQCA)* terhadap dokumen kelembagaan, notulen rapat, berita acara konsultasi, regulasi, hasil wawancara, serta berbagai dokumen pendukung lainnya. Kategori analisis disusun secara deduktif berdasarkan kerangka teoritis yang telah ditetapkan, kemudian diperkaya dengan kategori baru apabila ditemukan dinamika kelembagaan yang belum sepenuhnya dijelaskan oleh teori. Hasil identifikasi selanjutnya disusun ke dalam matriks analisis kelembagaan untuk mengidentifikasi keterkaitan antar lembaga, potensi tumpang tindih kewenangan, kesenjangan koordinasi, serta mekanisme akuntabilitas dalam proses pengambilan keputusan. Analisis juga memperhatikan bagaimana pertimbangan lingkungan dikomunikasikan, dinegosiasikan, dan diakomodir antara para aktor yang terlibat, mulai dari tahap perencanaan proyek hingga penyusunan dan evaluasi dokumen AMDAL. Interpretasi dilakukan secara kualitatif dengan membandingkan temuan empiris terhadap prinsip-prinsip kelembagaan yang dikemukakan dalam kerangka SEA.





Gambar 4. Tahapan Analisis Kerangka Kelembagaan

3.4.3 Analisis Kerangka Prosedural

Analisis kerangka prosedural bertujuan mengevaluasi bagaimana proses pengembangan AMDAL pada Proyek PLTS Batam mengintegrasikan pertimbangan lingkungan ke dalam pengambilan keputusan. Analisis difokuskan pada tahapan penyelenggaraan AMDAL, mulai dari penyusunan kerangka acuan, identifikasi dan penilaian dampak, evaluasi alternatif, pelaksanaan konsultasi publik, hingga perumusan rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan. Fokus penelitian diarahkan untuk memahami sejauh mana proses tersebut mampu berfungsi sebagai instrumen yang berdampak dalam penyusunan keputusan pembangunan.

Analisis dilakukan menggunakan *Procedural Review* yang dipadukan dengan *Directed Qualitative Content Analysis* (DQCA). *Procedural Review* digunakan untuk menilai kesesuaian proses pengembangan AMDAL dengan prinsip-prinsip *Strategic Environmental Assessment* (SEA), khususnya mengenai integrasi pertimbangan lingkungan sejak tahap awal pengambilan keputusan, evaluasi alternatif pembangunan, pertimbangan dampak kumulatif, penggunaan metode penilaian yang proporsional, serta penyelenggaraan partisipasi publik yang bermakna. Sementara itu, *Directed Qualitative Content Analysis* digunakan untuk menyusun kode dokumen AMDAL dan hasil wawancara berdasarkan kategori analisis yang telah ditetapkan dalam kerangka teoritis.

Unit analisis meliputi dokumen Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan (KA-ANDAL), Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL), Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL), Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL), berita acara konsultasi publik, dokumen pendukung penyusunan AMDAL, serta hasil wawancara dengan para pemangku kepentingan. Seluruh dokumen dibaca secara sistematis untuk mengidentifikasi meaning units, kemudian dikodekan menjadi kategori-kategori yang menggambarkan kualitas proses pengembangan AMDAL.

Kategori analisis disusun secara deduktif berdasarkan dimensi *Procedural Framework* Partidário, yang meliputi integrasi AMDAL dalam proses pengambilan keputusan, evaluasi alternatif, pertimbangan dampak kumulatif, metode penilaian, dan partisipasi publik. Selama proses analisis, kategori baru tetap dapat dikembangkan apabila ditemukan aspek prosedural yang belum sepenuhnya dijelaskan dalam kerangka teoritis. Pendekatan ini memberikan ruang bagi temuan empiris untuk memperkaya hasil analisis tanpa menghilangkan konsistensi dengan kerangka konseptual penelitian.

Hasil pengkodean kemudian disusun ke dalam matriks evaluasi prosedural yang menggambarkan hubungan antara setiap tahapan penyelenggaraan AMDAL dengan prinsip-prinsip yang menjadi dasar penilaian. Matriks tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, kesenjangan proses, maupun aspek-aspek yang berpotensi mempengaruhi efektivitas AMDAL dalam mendukung pengambilan keputusan lingkungan. Interpretasi dilakukan secara kualitatif dengan menghubungkan hasil analisis dokumen, wawancara, dan observasi lapangan. Proses ini diarahkan untuk menjelaskan bagaimana prosedur pengembangan AMDAL dijalankan dalam praktik serta sejauh mana proses tersebut mampu mengintegrasikan pertimbangan lingkungan sebelum keputusan pembangunan ditetapkan.

3.4.4 Validasi Temuan

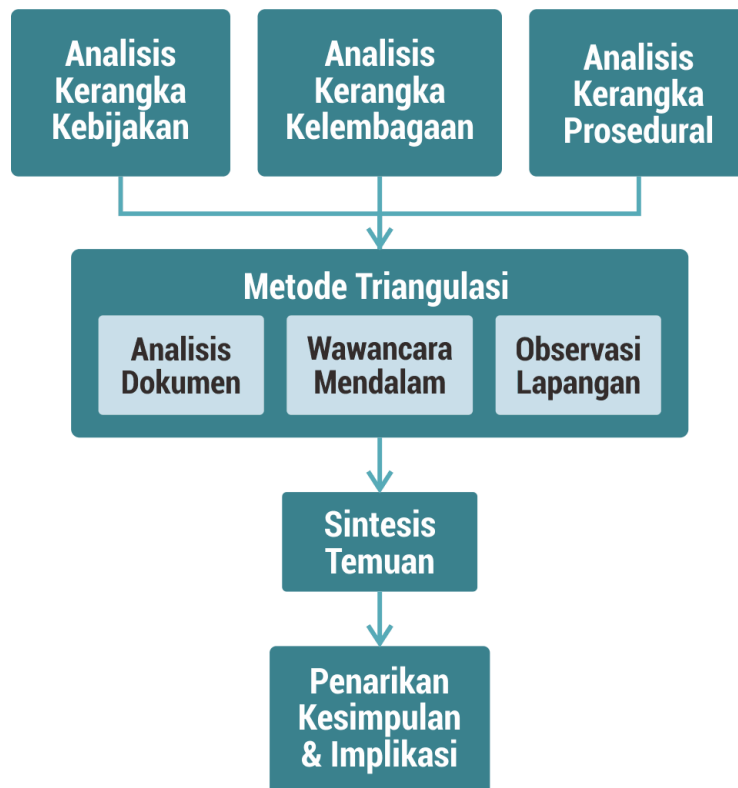
Validasi temuan dilakukan untuk menguji konsistensi hasil analisis pada dimensi kebijakan, kelembagaan, dan prosedural terhadap kondisi empiris di lapangan. Tahap ini merupakan bagian akhir dari proses analisis yang bertujuan memastikan bahwa interpretasi yang dihasilkan tidak hanya didasarkan pada dokumen formal, tetapi juga mencerminkan praktik yang berlangsung selama proses pengembangan AMDAL. Tahapan ini merupakan sintesis yang menghubungkan hasil analisis dokumen dengan pengalaman para pemangku kepentingan serta kondisi aktual di lokasi penelitian.

Validasi dilakukan melalui triangulasi sumber dan triangulasi metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari dokumen kebijakan, dokumen AMDAL, hasil wawancara, dan dokumen pendukung lainnya. Sementara itu, triangulasi metode dilakukan dengan mengkombinasikan hasil analisis dokumen, wawancara mendalam, dan observasi lapangan. Pendekatan ini memungkinkan setiap temuan diuji dari berbagai sudut pandang sehingga mengurangi risiko interpretasi yang hanya bergantung pada satu jenis data.



Proses validasi difokuskan pada beberapa isu utama yang muncul selama analisis, seperti integrasi pertimbangan lingkungan dalam kebijakan, efektivitas koordinasi antar lembaga, pelaksanaan partisipasi publik, evaluasi alternatif pembangunan, serta pengelolaan potensi dampak terhadap kawasan waduk. Setiap isu ditelusuri kembali melalui berbagai sumber data untuk melihat apakah terdapat kesesuaian, perbedaan, atau kontradiksi yang memerlukan penjelasan lebih lanjut. Apabila ditemukan perbedaan informasi, interpretasi dilakukan dengan mempertimbangkan konteks penyusunan dokumen, posisi informan, dan kondisi empiris yang diamati di lapangan.

Tahap akhir validasi menghasilkan sintesis yang mengintegrasikan seluruh temuan penelitian ke dalam satu kerangka analisis. Sintesis ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai sejauh mana kerangka kebijakan, kerangka kelembagaan, dan kerangka prosedural secara bersama-sama membentuk proses pengembangan AMDAL pada proyek PLTS Batam. Dengan cara ini, kesimpulan penelitian dibangun melalui keterkaitan antara bukti (*chain of evidence*), sehingga setiap interpretasi dapat ditelusuri kembali kepada sumber data yang mendasarinya.



Gambar 5. Tahapan Validasi



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Studi Kerangka Kebijakan

4.1.1. Kerangka Kebijakan dan Posisi Pertimbangan Lingkungan dalam Pengembangan PLTS Apung Batam

"Seorang terpelajar harus juga berlaku adil sudah sejak dalam pikiran, apalagi dalam perbuatan."

Pramoedya Ananta Toer, Bumi Manusia (1980).

Pesan Pramoedya ini mengingatkan bahwa keadilan seharusnya hadir sejak suatu keputusan mulai dipikirkan, bukan baru dipertimbangkan setelah keputusan dibuat. Hal yang sama berlaku dalam pengambilan keputusan dalam proyek energi terbarukan, apalagi ketika prinsip *just transition* telah dideklarasikan di Indonesia. Niat baik untuk menghadirkan energi terbarukan sudah seharusnya sejalan dengan jaminan keadilan bagi lingkungan dan masyarakat.

Dalam konteks pengembangan PLTS Apung Batam, pertanyaan pentingnya bukan lagi sekadar apakah energi terbarukan telah menjadi prioritas pembangunan. Melainkan, sejauh mana pertimbangan lingkungan dan kepentingan masyarakat benar-benar memengaruhi keputusan proyek sejak awal. Mulai dari pemilihan lokasi, kapasitas, desain, tata letak, teknologi, hingga cara proyek dibangun dan dioperasikan.

Di sinilah AMDAL idealnya (Baca: Seharusnya) memainkan peran strategis. Bukan hanya untuk menilai dampak dari proyek yang sudah direncanakan, tetapi juga memberi ruang untuk mempertanyakan dan mengubah rencana ketika risiko lingkungan maupun kepentingan masyarakat belum dipertimbangkan secara memadai. Sebab, komitmen terhadap keberlanjutan tidak cukup berhenti pada dokumen kebijakan. Ia perlu terlihat dari bagaimana keputusan pembangunan dibuat, siapa yang dilibatkan, dan kepentingan siapa yang akhirnya didengar.

RUPTL 2025–2034 memberikan dasar yang cukup kuat untuk menyatakan bahwa agenda keberlanjutan telah masuk ke dalam perencanaan ketenagalistrikan. RUPTL secara eksplisit menempatkan perlindungan lingkungan dan pengurangan emisi sebagai bagian dari prinsip bisnis berkelanjutan. Dokumen tersebut juga memasukkan keanekaragaman hayati dan pengelolaan sumber daya air dalam perencanaan pembangkit, transmisi, dan distribusi. Pada dimensi sosial, PLN menyatakan prinsip *nobody is left behind* serta komitmen terhadap keterlibatan masyarakat, kelompok rentan, kesetaraan gender, kesehatan dan keselamatan kerja, dan hak tenaga kerja.

Namun, keberadaan prinsip tersebut belum menjawab persoalan yang lebih spesifik pada proyek PLTS Apung Batam. RUPTL menetapkan pengembangan PLTS di Kepulauan Riau dengan total 44,8 MW pada rencana pembangkit, termasuk PLTS+BESS dan PLTS tersebar. RUPTL juga membuka ruang bagi pengembangan lokasi yang masih dapat ditentukan berdasarkan kebutuhan sistem, keandalan, dan keekonomian.

Studi dalam kajian ini mengungkapkan bahwa jika lingkungan hanya menjadi pertimbangan setelah lokasi dan skala proyek ditetapkan, AMDAL berisiko bekerja sebagai instrumen pengendalian dampak atas keputusan yang sudah terbentuk. Sebaliknya, jika informasi lingkungan digunakan ketika alternatif lokasi, teknologi, desain, dan skala masih terbuka, AMDAL memiliki posisi yang lebih kuat sebagai bagian dari pengambilan keputusan. Atas dasar itu, integrasi kebijakan dianalisis melalui tujuh indikator berikut.

1. Integrasi Tujuan Keberlanjutan

RUPTL 2025–2034 secara eksplisit mengadopsi prinsip bisnis berkelanjutan melalui tiga dimensi utama, yaitu *affordability*, *sustainability*, dan *reliability*. Dimensi lingkungan ditempatkan pada posisi yang jelas melalui target pengurangan emisi, pengembangan energi baru dan terbarukan, *energy storage*, *Green Super Grid*, *Smart Grid*, serta *coal phase down*. RUPTL juga memasukkan perlindungan biodiversitas dan pengelolaan sumber daya air dalam perencanaan infrastruktur ketenagalistrikan.

Dari sudut pandang evaluasi kebijakan, adanya komitmen terhadap tujuan lingkungan dapat dilihat sebagai perkembangan yang positif. Namun, dicantumkannya tujuan lingkungan dalam dokumen kebijakan belum cukup untuk menunjukkan bahwa aspek lingkungan benar-benar menjadi bagian dari proses pengambilan keputusan. Perlu dibedakan antara sekadar menyatakan bahwa lingkungan penting dan memberikan pertimbangan lingkungan peran yang nyata dalam menentukan atau mengubah keputusan pembangunan. Hal ini penting dalam melihat rencana PLTS Apung Batam. Energi surya memang menjadi salah satu bagian penting dalam upaya mengurangi emisi karbon. Namun, pembangunan PLTS Apung juga memanfaatkan ruang perairan yang dapat memiliki fungsi lain. Jika perairan yang digunakan berkaitan dengan penyediaan air baku, maka penilaian keberlanjutan tidak cukup hanya melihat manfaatnya dalam mengurangi emisi. Aspek seperti kualitas air, keamanan pasokan air, fungsi ekologis, penggunaan ruang perairan, serta kepentingan masyarakat sekitar juga perlu dipertimbangkan dalam menentukan kelayakan pembangunan.

Berdasarkan penelusuran terhadap dokumen RUPTL, arah pengembangan PLTS di Kepulauan Riau sudah terlihat dengan cukup jelas. Namun, dokumen tersebut belum menunjukkan secara rinci bagaimana kondisi dan karakteristik Waduk Duriangkang dan Tembesi menjadi pertimbangan dalam menentukan pembangunan proyek. Dengan demikian, integrasi aspek keberlanjutan terlihat lebih jelas pada tingkat kebijakan energi, tetapi belum terlihat dengan tingkat yang sama pada penentuan lokasi proyek. Perbedaan ini penting dalam evaluasi AMDAL. Jika tujuan keberlanjutan hanya digunakan sebagai alasan umum untuk mendukung pengembangan energi terbarukan, maka AMDAL berisiko hanya menilai dampak dari keputusan pembangunan yang sebelumnya sudah ditetapkan berdasarkan agenda energi. Lantas, apakah AMDAL yang melandasi proyek pengembangan PLTS di dua waduk di Kota Batam ini benar-benar diberi ruang untuk menentukan layak atau tidaknya suatu proyek dibangun, atau justru hanya hadir untuk membenarkan keputusan yang sejak awal sudah diambil?

2. Waktu Masuknya Pertimbangan Lingkungan

Indikator waktu menjadi kunci dalam menilai efektivitas AMDAL. Lingkungan dapat disebut terintegrasi secara strategis apabila informasi lingkungan masuk sebelum keputusan utama menjadi final. Posisi tersebut berbeda dengan pendekatan yang baru memeriksa dampak setelah proyek, lokasi, kapasitas, dan desain pada dasarnya telah ditentukan. RUPTL memperlihatkan bahwa isu lingkungan telah dipertimbangkan dalam tahap perencanaan ketenagalistrikan. Dokumen tersebut menggunakan skenario ARED untuk mempercepat pengembangan energi terbarukan dan mengaitkannya dengan penurunan emisi. RUPTL juga menempatkan perlindungan biodiversitas dan pengelolaan sumber daya air sebagai bagian dari perencanaan sistem.

Persoalan muncul ketika analisis diturunkan dari tingkat perencanaan sistem menuju proses pembentukan proyek PLTS Apung Batam. RUPTL dapat memperlihatkan bahwa terdapat pertimbangan lingkungan pada tingkat kebijakan ketenagalistrikan, tetapi belum menyediakan jejak keputusan (*decision trace*) yang dapat digunakan untuk menelusuri kapan fungsi Duriangkang dan Tembesi sebagai sumber air baku mulai dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi. Dalam dokumen yang ditelaah, belum ditemukan risalah rapat, kajian pra-proyek, dokumen perencanaan lokasi, atau korespondensi antarlembaga yang merekam proses tersebut. Dengan demikian, bukti yang tersedia belum memungkinkan peneliti memastikan apakah pertimbangan fungsi air baku telah masuk sebelum keputusan lokasi mengerucut atau baru muncul pada tahap berikutnya.

Kekosongan informasi berkaitan langsung dengan posisi AMDAL dalam pengambilan keputusan. Jika lokasi sudah ditetapkan sebelum isu air baku dibahas secara substantif, kemampuan AMDAL untuk mempengaruhi pilihan menjadi terbatas. AMDAL kemudian lebih berfungsi untuk menentukan bagaimana proyek dilaksanakan dengan dampak yang dapat diterima. **Di sinilah letak persoalan mendasarnya: ketika keputusan pembangunan mendahului pertimbangan lingkungan, AMDAL berisiko kehilangan daya kritisnya dan berubah menjadi formalitas administratif yang memberi legitimasi lingkungan bagi kepentingan investasi.**

Tabel 1. Kronologi Proyek

Tahun	Jejak proyek	Arti bagi indikator timing
2021	MoU BP Batam–Sunseap untuk PLTS terapung; Duriangkang disebut sebagai lokasi kajian awal; proyek dikaitkan dengan ekspor energi ke Singapura. (BP Batam)	Menunjukkan bahwa gagasan proyek dan orientasi ekspor sudah muncul sebelum proses formal 2022.
Sept. 2022	BP Batam + Komisi Keamanan Bendungan meninjau Duriangkang dan Tembesi untuk mengetahui kondisi awal sebelum PLTS. Fungsi Duriangkang sebagai tulang punggung air bersih disebut eksplisit. (BP Batam)	Bukti paling penting bahwa aspek keselamatan dan air sudah masuk pada fase awal.
Sept. 2022	BP Batam–ESDM menyebut PLTS Duriangkang–Tembesi sebagai pengembangan skala besar/strategis, dengan rencana kapasitas awal 720 MW dan 40 MW. (BP Batam)	Menunjukkan lokasi dan skala proyek sudah mulai mengerucut sangat awal.
Nov. 2022	BP Batam kembali menetapkan arah pengembangan PLTS terapung pada dua waduk tersebut. (BP Batam)	Memperkuat indikasi bahwa dua lokasi sudah menjadi pilihan proyek pada 2022.
Des. 2022	BP Batam menyatakan proses telah masuk pembahasan PKS dan pemenang mitra sewa Duriangkang serta Tembesi telah ditetapkan. (BP Batam)	Menandai pergeseran dari eksplorasi menuju komitmen proyek.
Des. 2023	PKS pembangunan PLTS Duriangkang–Tembesi selama 25 tahun ditandatangani. (BP Batam)	Komitmen lokasi semakin mengikat.
Des. 2024	Adendum kedua penyediaan infrastruktur genangan Duriangkang. (BP Batam)	Menunjukkan keberlanjutan dan penguatan komitmen proyek.
Feb. 2025	Adendum ketiga PKS PLTS Terapung Duriangkang. (BP Batam)	Memperlihatkan proyek telah berada pada tahap penguatan/realisasi, bukan lagi eksplorasi lokasi.

3. Kajian Alternatif pada Tingkat Kebijakan

RUPTL menyediakan pilihan pada tingkat perencanaan sistem ketenagalistrikan. Skenario RE Base dan ARED digunakan untuk membentuk konfigurasi pengembangan pembangkit, dengan pilihan yang mencakup PLTS, PLTS+BESS, BESS, pembangkit lain, serta interkoneksi. Untuk Kepulauan Riau, RUPTL merencanakan pengembangan PLTS sebesar 44,8 MW dan membuka kemungkinan penambahan PLTS+BESS maupun BESS berdasarkan kebutuhan sistem, keandalan, dan keekonomian. RUPTL juga tidak mensyaratkan PLTS+BESS ditempatkan secara terpusat pada satu lokasi. Dari perspektif perencanaan energi, fleksibilitas tersebut memberikan pilihan bagi pencarian konfigurasi yang lebih sesuai dengan karakteristik sistem dan kondisi wilayah.

Namun, ruang pilihan pada tingkat sistem tidak serta-merta berarti tersedianya alternatif pada tingkat lokasi. Pertanyaan yang lebih relevan dalam kasus PLTS Apung Batam adalah apakah alternatif lokasi yang layak secara fungsional masih dapat dipilih ketika Duriangkang dan Tembesi mulai dipertimbangkan sebagai lokasi proyek. Pertanyaan tersebut perlu ditempatkan dalam konteks tata kelola sumber daya air Batam, karena pengelolaan waduk dan sistem air baku berada dalam kewenangan BP Batam. Inventaris sumber air baku BP Batam dan pemerintah daerah memperlihatkan bahwa selain Duriangkang dan Tembesi terdapat beberapa tampungan lain, antara lain Muka Kuning, Sei Ladi, Sei Harapan, Nongsa, Sei Baloi, Sei Rempang, dan Sei Gong. Akan tetapi, keberadaan waduk secara fisik belum dapat diperlakukan sebagai bukti bahwa seluruhnya merupakan alternatif lokasi yang setara. Sebagian telah menjalankan fungsi sebagai sumber air baku dengan kapasitas berbeda, sedangkan sebagian lainnya masih berstatus potensial atau belum berfungsi dalam sistem pelayanan air baku.

Perbedaan tersebut menjadi penting karena Duriangkang dan Tembesi memiliki posisi strategis dalam konfigurasi ketahanan air Batam. Duriangkang merupakan sumber air baku dengan kontribusi terbesar terhadap sistem pelayanan air Batam dan menopang hingga sekitar 70% kebutuhan air bersih kota. Tembesi juga telah ditempatkan dalam strategi peningkatan kapasitas air baku dan memiliki keterkaitan dengan sistem penyediaan air melalui infrastruktur transmisi dari sumber lain. Pada saat yang sama, proyeksi kebutuhan air baku terus meningkat, sementara kapasitas sumber eksisting menghadapi tekanan pelayanan. Dokumen perencanaan BP Batam bahkan mengarahkan pengembangan sumber alternatif, termasuk waduk baru dan teknologi *seawater reverse osmosis* (SWRO), sebagai bagian dari strategi menghadapi kebutuhan air jangka menengah. Kondisi tersebut menempatkan badan air yang berfungsi sebagai sumber air baku dalam kategori ruang ekologis dan infrastruktur yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap intervensi tambahan.

Atas dasar itu, alternatif dalam kajian ini perlu dibedakan menjadi alternatif yang tersedia secara fisik dan alternatif yang tersedia secara substantif dalam pengambilan keputusan. Alternatif fisik merujuk pada keberadaan badan air atau lokasi lain yang secara geografis memungkinkan untuk ditempati PLTS. Alternatif substantif mensyaratkan lebih jauh adanya kapasitas dan fungsi yang memungkinkan pemanfaatan tersebut, kelayakan teknis dan ekonomi, kompatibilitas dengan sistem air baku, tingkat risiko terhadap ketahanan air, serta peluang untuk benar-benar dipertimbangkan oleh pengambil keputusan pada waktu yang relevan.

Pembedaan ini juga memperjelas posisi RUPTL dalam analisis. Pilihan antara PLTS, PLTS+BESS, BESS, interkoneksi, dan pembangkit lain merupakan alternatif pada tingkat sistem energi. Sementara itu, pilihan antara Duriangkang, Tembesi, waduk lain, lokasi darat, atau kombinasi beberapa lokasi merupakan alternatif spasial. Kedua tingkat pilihan tersebut memiliki konsekuensi lingkungan yang berbeda dan tidak dapat dipertukarkan. RUPTL dapat menyediakan fleksibilitas mengenai teknologi dan konfigurasi pembangkitan, tetapi belum memberikan bukti mengenai bagaimana sensitivitas sumber air baku digunakan dalam menyaring dan membandingkan alternatif lokasi PLTS di Batam.

Kesenjangan tersebut menjadi lebih penting karena karakter Batam berbeda dari wilayah yang memiliki banyak sumber air baku yang dapat saling menggantikan. Batam merupakan wilayah kepulauan yang sangat bergantung pada tampungan air hujan sebagai sumber air baku. Konsentrasi pasokan pada sejumlah waduk membuat perubahan fungsi pada satu sumber strategis berpotensi memiliki konsekuensi sistemik. Dalam konteks tersebut, alternatif lokasi PLTS semestinya tidak hanya dinilai berdasarkan luas permukaan, potensi radiasi matahari, kedekatan dengan jaringan listrik, atau keekonomian, tetapi juga berdasarkan nilai strategis badan air bagi ketahanan air, tingkat ketergantungan sistem terhadap waduk tersebut, kapasitas cadangan sumber lain, dan konsekuensi apabila fungsi air baku terganggu.

Dengan kerangka tersebut, studi ini tidak difokuskan pada kesimpulan tentang alternatif lokasi pada proses perencanaan. Bukti yang ada justru memperlihatkan adanya beberapa badan air dan opsi pengembangan sumber energi maupun sumber air. Persoalannya adalah belum dapat dipastikan apakah alternatif-alternatif tersebut benar-benar dibuka, dibandingkan, dan dieliminasi melalui proses pengambilan keputusan yang terdokumentasi sebelum Duriangkang dan Tembesi mengerucut sebagai lokasi PLTS Apung. Bukti berupa kajian perbandingan lokasi, kajian pra-proyek, dokumen perencanaan lokasi, risalah rapat, atau korespondensi antar-lembaga yang tidak tersedia membuat proses penyaringan alternatif tersebut belum dapat direkonstruksi secara memadai.

Posisi ini penting untuk menilai integrasi lingkungan secara strategis. Jika Duriangkang dan Tembesi telah menjadi pilihan yang relatif final sebelum isu ketahanan air dibahas secara substantif, maka ruang alternatif yang tersedia bagi proses lingkungan menjadi semakin sempit. Ketika lokasi dan arah pengembangan proyek telah ditentukan lebih dahulu, sementara AMDAL baru hadir setelahnya, muncul pertanyaan tentang apakah kajian lingkungan masih memiliki ruang untuk mengubah keputusan tersebut.

Dalam situasi demikian, penilaian terhadap alternatif lokasi berisiko kehilangan maknanya. AMDAL pun berpotensi hanya diarahkan untuk mencari cara agar lokasi yang telah dipilih tetap dapat digunakan, bukan lagi untuk menguji apakah lokasi tersebut merupakan pilihan yang paling layak. Di sinilah muncul kerentanan terhadap *regulatory capture*.

4. Koherensi Antar-Kebijakan

Pengembangan PLTS Apung Batam tidak lahir dari satu kebijakan atau keputusan lembaga semata. Proyek ini berada di tengah berbagai kepentingan yang saling bertemu, mulai dari agenda transisi energi, perlindungan lingkungan, penataan ruang, pengelolaan sumber daya air, pengembangan kawasan industri Batam, hingga kerja sama perdagangan listrik antara Indonesia dan Singapura. Masing-masing membawa aturan, kewenangan, dan tujuan yang tidak selalu berjalan searah. Karena itu, persoalan utamanya bukan sekadar apakah seluruh kebijakan tersebut saling mendukung di atas kertas, melainkan bagaimana kepentingan yang berbeda itu dipertemukan ketika keputusan pembangunan harus dibuat.

Dalam dokumen Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL), arah pengembangan energi terbarukan sebenarnya telah memperoleh tempat yang cukup jelas. Melalui skenario Accelerated Renewable Energy Development (ARED), pengembangan PLTS di Kepulauan Riau menjadi bagian dari upaya mempercepat transisi energi. RUPTL juga merencanakan interkoneksi sistem kelistrikan Sumatera dengan Batam-Bintan untuk memperkuat pasokan listrik dan mendukung pertumbuhan industri berbasis energi hijau. Pada tingkat kebijakan, arah ini menunjukkan bahwa kepentingan energi dan keberlanjutan ingin dijalankan secara bersamaan.

Namun, keselarasan tujuan dalam dokumen kebijakan belum tentu mencerminkan keselarasan dalam praktik pengambilan keputusan. Kebijakan energi memiliki ukuran keberhasilannya sendiri, seperti besarnya kapasitas listrik yang dibangun, keandalan pasokan, biaya produksi, pencapaian target energi terbarukan, dan kecepatan penyelesaian proyek. Sementara itu, pengelolaan waduk memiliki indikator yang berbeda yakni keamanan pasokan air, kualitas air, kapasitas tampung, fungsi ekologis, dan keberlanjutan pelayanan kepada masyarakat. Persoalan muncul ketika ruang yang sama yaitu "waduk" harus memenuhi dua kepentingan sekaligus.

Konflik kebijakan menjadi semakin nyata ketika satu ruang yang sama diperebutkan oleh dua kepentingan strategis yang berbeda. Dalam pengembangan PLTS Apung Batam, Waduk Duriangkang dan Tembesi tidak lagi hanya dilihat sebagai bagian dari sistem penyediaan air yang melayani kepentingan publik, tetapi juga sebagai ruang potensial untuk pembangunan infrastruktur energi dan investasi. Kedua kepentingan tersebut sama-sama penting, tetapi tidak selalu memiliki kedudukan dan pengaruh yang setara dalam proses pengambilan keputusan. Di satu sisi, pembangunan energi terbarukan didorong oleh target kapasitas, investasi, dan percepatan transisi energi. Di sisi lain, pengelolaan waduk dituntut menjaga fungsi ekologis, kualitas air, dan keberlanjutan pelayanan masyarakat yang bergantung padanya.

Persoalannya bukan semata apakah kedua fungsi tersebut dapat berjalan berdampingan secara teknis, melainkan siapa yang lebih dahulu diberi ruang untuk menentukan masa depan waduk. Ketika kepentingan energi telah menetapkan lokasi dan arah pembangunan, sementara kepentingan lingkungan baru masuk melalui proses AMDAL, hubungan kedua kepentingan tersebut berisiko menjadi timpang. Pada akhirnya, persoalan ini memperlihatkan bahwa konflik kebijakan bukan hanya tentang perebutan fungsi sebuah waduk, tetapi juga tentang siapa yang memiliki kuasa untuk menentukan bagaimana ruang tersebut akan digunakan. Sebab, ketika waduk dipandang sebagai aset investasi energi, kepentingan publik yang telah melekat di dalamnya tidak semestinya kehilangan kedudukan dalam pengambilan keputusan.

5. Perlindungan Fungsi Air Baku

Perlindungan fungsi air baku merupakan indikator penting untuk menilai apakah prinsip keberlanjutan dalam perencanaan PLTS Apung telah diterapkan secara kontekstual. RUPTL telah menempatkan pengelolaan sumber daya air sebagai salah satu aspek dalam pengembangan ketenagalistrikan. Pada tingkat proyek, bukti publik bahkan memperlihatkan bahwa fungsi air dan keselamatan waduk telah mendapat perhatian sebelum pengembangan PLTS memasuki tahap kerja sama. Pada September 2022, BP Batam bersama Komite Keamanan Bendungan meninjau Duriangkang dan Tembesi untuk mengetahui kondisi awal kedua bendungan sebelum digunakan sebagai PLTS terapung. Dalam kegiatan tersebut, kondisi Duriangkang dikaitkan langsung dengan keberlanjutan penyediaan air bersih Batam, sementara rekomendasi keselamatan bendungan disebut sebagai pertimbangan dalam pengembangan PLTS. BP Batam juga menegaskan bahwa Duriangkang merupakan sumber utama air bersih Batam.

Signifikansi persoalan tersebut terlihat dari posisi waduk dalam sistem penyediaan air Batam. BP Batam menjelaskan bahwa SPAM Batam memanfaatkan waduk sebagai sumber air baku untuk kebutuhan rumah tangga, industri, dan pariwisata, dengan kapasitas produksi yang terus dikembangkan. Pada cakupan enam waduk utama, kapasitas produksi tercatat 3.487 liter/detik; sementara Renstra BP Batam 2025–2029 menggunakan cakupan yang lebih luas dengan menyebut layanan air bersih KPBPB Batam bersumber dari delapan waduk di Batam hingga Galang. Duriangkang memiliki posisi yang sangat dominan: BP Batam mencatat daerah tangkapan air seluas 7.259,10 ha dan menyebut waduk tersebut menopang hingga 70% kebutuhan air bersih masyarakat Batam. Tembesi adalah badan air dengan fungsi pelayanan. BP Batam mengembangkan WTP berkapasitas 230 liter/detik di waduk tersebut, sementara Duriangkang dikembangkan dengan WTP 500 liter/detik. Posisi ini memperlihatkan bahwa permukaan waduk yang dipertimbangkan untuk PLTS berada dalam sistem infrastruktur pelayanan publik yang telah berfungsi, bukan pada badan air yang penggunaannya masih kosong.

Kerentanan sistem dinyatakan dengan pernyataan Renstra BP Batam 2025–2029 tentang penggunaan air baku waduk pada 2025 telah mencapai kapasitas maksimum, sementara wilayah pelayanan masih menghadapi stress area akibat persoalan distribusi. Kondisi tersebut tidak berhenti pada periode perencanaan tersebut. Pada Maret 2026, BP Batam masih menangani wilayah stress area dan merencanakan peningkatan kapasitas suplai sebesar 850 liter/detik, dari 4.429 menjadi 4.710 liter/detik, untuk memperkuat kontinuitas pelayanan. Pada saat yang sama, BP Batam tetap menjalankan perlindungan daerah tangkapan air; pada 2025, misalnya, dilakukan kerja sama rehabilitasi hutan di sekitar DTA Duriangkang untuk menjaga kualitas air baku. Rangkaian kebijakan tersebut memperlihatkan bahwa air baku merupakan infrastruktur strategis yang memerlukan perlindungan aktif, sekaligus sumber daya yang menghadapi tekanan permintaan dan kualitas.

Kondisi tersebut menjadi pertimbangan penting dalam pengelolaan air di Batam yang mengandalkan tampungan air hujan sebagai sumber air baku. BP Batam secara eksplisit menyatakan bahwa air hujan ditampung di waduk sebelum diolah menjadi air bersih dan dialirkan kepada masyarakat serta industri. Karena itu, ketahanan sistem tidak hanya ditentukan oleh volume air pada suatu waktu, tetapi juga oleh kemampuan daerah tangkapan mempertahankan kualitas dan kontinuitas masukan air ke waduk. Ketergantungan semacam ini membuat perubahan penggunaan badan air perlu dinilai dalam hubungan dengan keseluruhan sistem pelayanan air. Dalam perspektif perencanaan, pertanyaan yang relevan bukan hanya apakah luas permukaan yang ditutupi PLTS tersedia, tetapi apakah perubahan tersebut kompatibel dengan fungsi pelayanan air dalam kondisi normal maupun ketika sistem menghadapi kekeringan, peningkatan permintaan, atau gangguan kualitas air.

Kerangka hukum sumber daya air memberikan dasar yang lebih tegas bagi penilaian tersebut. UU No. 17 Tahun 2019 menempatkan pemenuhan kebutuhan air untuk kebutuhan pokok sehari-hari masyarakat sebagai prioritas utama dalam pendayagunaan sumber daya air. Penggunaan sumber daya air untuk kebutuhan usaha dapat dilakukan apabila kebutuhan pokok sehari-hari dan pertanian rakyat telah terpenuhi serta ketersediaan air masih mencukupi, dengan tetap memperhatikan fungsi sosial, lingkungan hidup, keselamatan kekayaan negara, dan kelestarian lingkungan. Ketentuan tersebut tidak serta-merta berarti PLTS Apung tidak dapat ditempatkan pada waduk air baku. Namun, ketentuan tersebut memberikan dasar bahwa fungsi pelayanan air harus menjadi bagian dari penilaian awal mengenai kelayakan pemanfaatan badan air, bukan sekadar salah satu dampak yang diperiksa setelah pilihan lokasi terbentuk.

Pada titik ini, penting untuk menghindari asumsi bahwa PLTS Apung secara otomatis bertentangan dengan fungsi air baku. Literatur menunjukkan bahwa teknologi *floating photovoltaic* dapat memberikan manfaat tertentu terhadap badan air, termasuk potensi pengurangan evaporasi dan efisiensi pembangkitan yang lebih tinggi akibat efek pendinginan air (Garrod et al., 2024). Namun, manfaat tersebut tidak menghilangkan kebutuhan untuk menilai karakteristik spesifik badan air. Kajian ilmiah juga mengidentifikasi potensi perubahan pada intensitas cahaya, pertukaran air-atmosfer, hidrodinamika, komunitas biotik, dan karakteristik kimia air akibat keberadaan tutupan panel (Benjamins et al., 2024). Tinjauan berbasis bukti bahkan mengidentifikasi perubahan kimia air, termasuk potensi nitrifikasi dan deoksigenasi, sebagai salah satu risiko yang perlu mendapat perhatian, sementara besarnya dampak sangat bergantung pada desain, luas tutupan, dan karakteristik badan air (Exley et al., 2021).

Implikasinya bagi Batam cukup mendasar. Pada waduk yang hanya berfungsi sebagai badan air biasa, ketidakpastian tersebut dapat dikelola sebagai bagian dari penilaian dampak proyek. Pada waduk yang sekaligus merupakan sumber air baku strategis, standar kehati-hatian perlu lebih tinggi karena perubahan kualitas atau kuantitas air berpotensi langsung berhubungan dengan keberlanjutan pelayanan publik. Dengan kata lain, nilai lingkungan waduk tidak hanya terletak pada ekosistem perairannya, tetapi juga pada jasa penyediaan air yang sedang digunakan oleh masyarakat dan sektor ekonomi. Karena itu, fungsi air baku seharusnya menjadi *screening criterion* dalam pemilihan lokasi, bukan hanya impact parameter dalam ANDAL.

Dalam kerangka tersebut, perlindungan air baku setidaknya membutuhkan empat pertimbangan pada tahap perencanaan awal: (1) tingkat ketergantungan sistem air terhadap waduk; (2) kapasitas dan kontinuitas pasokan yang tersedia; (3) kerentanan waduk terhadap kekeringan dan perubahan kualitas air; serta (4) kemampuan sumber lain untuk menggantikan fungsi waduk apabila terjadi gangguan. Keempat aspek tersebut menjadi penting karena alternatif air di Batam tidak sepenuhnya bersifat substitutif. Pengembangan sumber baru seperti SWRO dan penguatan interkoneksi antarwaduk yang kini didorong BP Batam justru memperlihatkan bahwa diversifikasi sumber air masih menjadi kebutuhan sistem.

6. Pengaruh Agenda Ekspor Listrik Hijau

Agenda ekspor listrik hijau memberikan nilai strategis dalam arah pengembangan PLTS di Batam. Kerja sama energi Indonesia–Singapura telah berkembang dari komitmen politik menuju proses pengembangan proyek yang lebih konkret. Pada September 2023, Energy Market Authority (EMA) Singapura memberikan *Conditional Approvals* kepada lima proyek untuk mengimpor total 2 GW listrik rendah karbon dari Indonesia. Persetujuan tersebut merupakan kelanjutan dari beberapa kesepakatan bilateral mengenai kerja sama energi, energi terbarukan, dan interkoneksi listrik lintas batas. Proyek-proyek tersebut juga dirancang untuk mendorong pembangunan PLTS dan battery energy storage system (BESS) di Indonesia, dengan rencana pengembangan sekitar 11 GWp PLTS dan 21 GWh BESS.

Perkembangan tersebut memperlihatkan bahwa listrik terbarukan tidak lagi semata-mata ditempatkan sebagai instrumen pemenuhan kebutuhan domestik, tetapi juga sebagai bagian dari rantai nilai energi lintas negara. Posisi Batam menjadi semakin strategis karena kedekatan geografisnya dengan Singapura dan karena pengembangan interkoneksi Sumatra–Batam ditempatkan dalam agenda penguatan jaringan transmisi hijau. RUPTL 2025–2034 memasukkan interkoneksi Sumatra–Batam–Bintan sebagai salah satu interkoneksi antarpulau yang direncanakan, sementara PLN menyebut pembangunan *Green Super Grid* sebagai infrastruktur untuk menghubungkan sumber EBT dengan pusat permintaan listrik lokal.

Proyek pembangkit yang terhubung dengan sistem interkoneksi dan berpotensi mendukung perdagangan listrik lintas batas memiliki arti yang berbeda dari proyek yang hanya ditujukan untuk memenuhi pertumbuhan permintaan lokal. Hal ini berkaitan dengan kepastian kapasitas pembangkitan, kesiapan jaringan, investasi, infrastruktur transmisi, komitmen bilateral, dan target dekarbonisasi negara pengimpor. Karena itu, agenda ekspor dapat meningkatkan urgensi dan nilai strategis suatu proyek energi terbarukan sekaligus memperluas jumlah aktor yang memiliki kepentingan terhadap keberhasilan dan ketepatan waktu implementasinya.

Peningkatan nilai strategis pada pengembangan lingkungan perlu dianalisis dalam tatakelola keputusan pada program ekspor listrik hijau. Pertanyaan yang relevan bukan apakah ekspor listrik hijau merupakan kebijakan yang tepat atau tidak, melainkan apakah meningkatnya kepentingan strategis proyek energi terbarukan mengubah ruang dan urutan pengambilan keputusan lingkungan pada tingkat proyek. Ketika sebuah proyek berada dalam ekosistem kebijakan yang melibatkan komitmen bilateral, target kapasitas, investasi, interkoneksi, dan jadwal operasi, terdapat kemungkinan bahwa sebagian parameter keputusan menjadi semakin sulit diubah setelah komitmen strategis terbentuk.

Risiko tersebut terutama berkaitan dengan ketergantungan terhadap waktu (*temporal lock-in*). Proyek yang terhubung dengan agenda ekspor membutuhkan kesesuaian antara pembangunan pembangkit, kesiapan transmisi, sistem penyimpanan, perizinan, dan jadwal interkoneksi. RUPTL 2025–2034 sendiri menempatkan pengembangan transmisi sebagai prasyarat penting untuk mengevakuasi energi terbarukan dan mengintegrasikannya ke pusat permintaan. PLN juga mengidentifikasi interkoneksi Sumatra–Batam dalam agenda pembangunan transmisi periode tersebut. Dalam kondisi demikian, perubahan lokasi pembangkit pada tahap akhir berpotensi menimbulkan konsekuensi terhadap desain jaringan, kebutuhan investasi, jadwal konstruksi, dan kelayakan komersial. Potensi konsekuensi tersebut tidak membuktikan bahwa keputusan lingkungan telah dikunci, tetapi menciptakan insentif kelembagaan untuk mempertahankan pilihan yang telah memperoleh momentum kebijakan dan investasi.

Dimensi ini menjadi semakin penting ketika dikaitkan dengan karakter PLTS Apung Batam. Apabila Duriangkang atau Tembesi telah masuk ke dalam konfigurasi proyek sebelum kajian lingkungan dilakukan secara mendalam, maka terdapat dua proses yang perlu dibedakan: proses pembentukan proyek energi dan proses evaluasi lingkungan. Proses pertama dapat bergerak berdasarkan target kapasitas, kesiapan lahan atau badan air, kedekatan dengan jaringan, investasi, dan kebutuhan sistem. Proses kedua kemudian mengevaluasi dampak terhadap kualitas air, hidrologi, ekosistem, sosial, dan fungsi air baku. Persoalan tata kelola muncul apabila proses kedua berlangsung ketika keputusan strategis pada proses pertama sudah sulit untuk diubah.

Karena itu, agenda ekspor perlu dianalisis bersama dengan indikator sebelumnya mengenai waktu masuknya pertimbangan lingkungan, kajian alternatif, dan perlindungan fungsi air baku. Semakin besar konsekuensi ekonomi dan strategis dari perubahan lokasi setelah komitmen proyek terbentuk, semakin penting memastikan bahwa isu lingkungan telah masuk sebelum pilihan lokasi menjadi sulit dibalikkan. Dalam kasus Batam, hal ini memiliki arti khusus karena Duriangkang dan Tembesi bukan badan air yang berdiri bebas dari fungsi pelayanan publik, melainkan bagian dari sistem air baku yang memiliki nilai strategis bagi masyarakat dan kegiatan ekonomi.

Pada tahap ini, RUPTL memberikan bukti mengenai keberadaan agenda ekspor dan pengembangan interkoneksi, tetapi belum cukup untuk membuktikan hubungan kausal antara agenda tersebut dengan pemilihan Duriangkang atau Tembesi. Bahkan, dokumen yang tersedia belum dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa lokasi tersebut dipilih karena kebutuhan ekspor listrik ke Singapura. Hal ini perlu dibedakan secara tegas dari fakta bahwa Batam berada dalam wilayah yang secara strategis terkait dengan pengembangan interkoneksi dan perdagangan listrik rendah karbon.

Penelusuran tersebut juga perlu memperhatikan perubahan status agenda ekspor dari waktu ke waktu. Pada 2023, Singapura telah memberikan persetujuan bersyarat untuk impor 2 GW listrik rendah karbon dari Indonesia; pada 2024, lima proyek tersebut memperoleh *Conditional Licences* dan Singapura menambah persetujuan untuk 1,4 GW proyek baru. Perkembangan ini memperlihatkan bahwa agenda perdagangan listrik lintas batas memiliki kesinambungan kebijakan dan bukan sekadar rencana jangka pendek. Pada 2025, kerja sama energi terbarukan Indonesia–Singapura kembali memperoleh penguatan melalui agenda interkoneksi energi terbarukan, dengan pemerintah Indonesia menekankan bahwa kerja sama tersebut tetap harus memperhatikan kepentingan nasional.

Dari perspektif evaluasi AMDAL, implikasi utamanya bukan bahwa proyek berorientasi ekspor harus diperlakukan lebih restriktif dibanding proyek domestik. Melainkan, proyek yang memiliki kepentingan strategis lebih luas membutuhkan transparansi pengambilan keputusan yang lebih kuat. Ketika terdapat kepentingan ekonomi, diplomatik, investasi, dan target dekarbonisasi yang melekat pada suatu proyek, proses lingkungan perlu mampu menunjukkan bahwa kepentingan tersebut tidak menghilangkan alternatif yang relevan atau menurunkan bobot pertimbangan terhadap fungsi lingkungan yang bersifat kritis. Dalam konteks Batam, fungsi air baku merupakan salah satu kepentingan tersebut.

Dengan demikian, agenda ekspor listrik hijau sebaiknya dipahami sebagai faktor struktural yang dapat meningkatkan tekanan implementasi dan mempersempit reversibilitas keputusan, bukan sebagai bukti langsung bahwa keputusan lokasi telah ditentukan oleh kepentingan ekspor. Perbedaan ini penting secara metodologis. Tanpa bukti mengenai hubungan langsung antara ekspor dan pemilihan lokasi, penelitian tidak dapat menyatakan bahwa agenda ekspor menyebabkan Duriangkang atau Tembesi dipilih. Namun, keberadaan agenda ekspor dan pembangunan interkoneksi menunjukkan bahwa keputusan mengenai kapasitas, lokasi, dan waktu pengembangan PLTS berlangsung dalam lingkungan kebijakan yang memiliki kepentingan strategis lintas wilayah dan lintas negara. Kondisi tersebut memperkuat kebutuhan untuk menguji apakah pertimbangan lingkungan telah masuk sebelum komitmen proyek, investasi, dan jaringan menciptakan lock-in terhadap pilihan tertentu.

7. Keadilan dalam Transisi Energi

RUPTL menempatkan *nobody is left behind* sebagai bagian dari agenda transisi energi berkeadilan. Pendekatan tersebut mencakup keterlibatan masyarakat, perhatian terhadap masyarakat adat dan kelompok rentan, kesetaraan gender, kesehatan dan keselamatan kerja, serta perlindungan hak tenaga kerja. Pada tingkat kebijakan, orientasi tersebut memperlihatkan bahwa transisi energi tidak dipahami semata-mata sebagai perubahan teknologi pembangkitan, tetapi juga sebagai proses yang harus memperhatikan konsekuensi sosialnya. RUPTL 2025–2034 sendiri menempatkan percepatan energi terbarukan sebagai bagian dari agenda transisi menuju Net Zero Emissions, dengan porsi energi terbarukan yang besar dalam tambahan kapasitas pembangkit.

Namun, komitmen normatif tersebut belum cukup untuk menilai apakah suatu proyek energi telah memenuhi prinsip keadilan. Dalam perspektif energy justice, keadilan setidaknya perlu dibaca melalui tiga dimensi yang saling berkaitan, yaitu *distributive justice*, *procedural justice*, dan *recognition justice*. *Distributive justice* mempertanyakan bagaimana manfaat dan beban pembangunan dibagi; *procedural justice* menilai siapa yang memiliki kesempatan untuk terlibat dan mempengaruhi keputusan; sedangkan *recognition justice* menilai apakah kelompok yang terdampak, kebutuhan, pengetahuan, dan kerentanannya benar-benar diakui dalam proses pengambilan keputusan (Jenkins, 2016). Literatur mutakhir mengenai proyek PLTS juga memperlihatkan bahwa ketiga dimensi tersebut menjadi penting karena pembangunan energi terbarukan dapat menghasilkan manfaat yang luas sekaligus memusatkan beban tertentu pada komunitas di sekitar lokasi proyek.

Kerangka tersebut relevan untuk PLTS Apung Batam karena distribusi manfaat dan risiko berpotensi berlangsung pada skala geografis yang berbeda. Manfaat proyek dapat muncul pada tingkat sistem melalui tambahan kapasitas energi terbarukan, pengurangan emisi, peningkatan keandalan sistem, dan dukungan terhadap agenda transisi energi. Pada tingkat ekonomi, proyek dapat menghasilkan investasi, pekerjaan, aktivitas konstruksi, serta peluang pengembangan industri. Apabila pembangkit menjadi bagian dari konfigurasi ekspor listrik hijau, manfaat yang dihasilkan bahkan dapat terhubung dengan kepentingan perdagangan energi lintas wilayah dan lintas negara. Dalam konteks RUPTL 2025–2034, pengembangan EBT juga diproyeksikan menghasilkan manfaat ekonomi dan kesempatan kerja dalam skala besar, termasuk potensi green jobs.

Sebaliknya, sebagian risiko dan konsekuensi penggunaan ruang dapat terkonsentrasi pada lokasi yang jauh lebih sempit. Masyarakat yang berada di sekitar waduk, pengguna air, pengelola sumber daya air, pelaku kegiatan di sekitar badan air, serta kelompok yang bergantung pada kualitas dan kontinuitas fungsi waduk berada lebih dekat dengan konsekuensi perubahan penggunaan ruang perairan. Pada Duriangkang dan Tembesi, persoalan tersebut memiliki karakter khusus karena badan air yang digunakan untuk infrastruktur energi juga mempunyai fungsi sebagai sumber air baku. Dengan demikian, pihak yang menerima manfaat tambahan dari pembangkitan listrik tidak selalu sama dengan pihak yang paling dekat dengan potensi perubahan lingkungan.

Ketidaksamaan spasial antara penerima manfaat dan pihak yang menanggung risiko menjadi titik kritis dalam menilai keadilan transisi energi pada kasus ini. Sebuah proyek dapat disebut berhasil mempercepat transisi energi secara agregat, tetapi tetap menghasilkan persoalan keadilan apabila manfaat utamanya dinikmati pada tingkat sistem atau wilayah yang luas sementara risiko lingkungan dan sosial terkonsentrasi pada komunitas dan pengguna sumber daya di sekitar lokasi. Literatur mengenai keadilan pada proyek energi surya menunjukkan bahwa konfigurasi spasial suatu proyek merupakan bagian penting dari konsekuensi keadilannya; manfaat yang bersifat lebih luas dapat berjalan bersamaan dengan beban lokal yang jauh lebih terkonsentrasi.

Pada titik ini, keadilan prosedural menjadi sangat penting. Konsultasi publik tidak dengan sendirinya membuktikan adanya keadilan prosedural. Partisipasi baru memiliki makna substantif apabila pihak yang berpotensi terdampak memperoleh informasi yang memadai, memiliki kesempatan untuk menyampaikan keberatan dan alternatif, serta memiliki jalur yang memungkinkan pandangan tersebut mempengaruhi keputusan. Penelitian mengenai pengembangan PLTS skala besar menunjukkan bahwa konsultasi dapat tetap berlangsung secara formal inklusif, tetapi pengaruh masyarakat terhadap keputusan dapat terbatas apabila keputusan strategis, informasi, atau agenda telah terlebih dahulu dikuasai oleh aktor tertentu.

Implikasi tersebut penting dalam kasus Duriangkang dan Tembesi. Jika lokasi telah mengerucut sebelum masyarakat atau pengguna sumber air memperoleh kesempatan untuk mempertanyakan penggunaan badan air tersebut, maka konsultasi pada tahap AMDAL memiliki ruang pengaruh yang lebih kecil. Sebaliknya, apabila kelompok terdampak dilibatkan ketika alternatif lokasi masih terbuka, mereka dapat berkontribusi bukan hanya dalam mengidentifikasi dampak, tetapi juga dalam menentukan apakah lokasi tertentu layak digunakan dan apakah terdapat pilihan yang memiliki risiko lebih rendah. Perbedaan antara dua kondisi tersebut menentukan apakah partisipasi berfungsi sebagai mekanisme pembentukan keputusan atau hanya sebagai mekanisme penerimaan keputusan.

Dimensi *recognition justice* juga menjadi penting karena pihak yang relevan tidak selalu terbatas pada masyarakat yang tinggal tepat di sekitar batas tapak proyek. Dalam kasus waduk sebagai sumber air baku, kelompok yang bergantung pada keberlanjutan fungsi air dapat memiliki kepentingan yang signifikan meskipun tidak berada berdekatan secara geografis dengan instalasi PLTS. Pengguna air domestik, sektor industri, pengelola SPAM, pemerintah daerah, dan aktor yang bertanggung jawab atas keberlanjutan daerah tangkapan air memiliki hubungan yang berbeda terhadap waduk. Pengakuan terhadap kelompok-kelompok tersebut menentukan apakah konsekuensi proyek dipahami secara utuh atau hanya dari perspektif masyarakat yang berada paling dekat dengan tapak.

Dimensi ini juga memperluas pengertian “masyarakat terdampak”. Dalam pendekatan yang terlalu sempit, dampak sosial dapat dibatasi pada masyarakat yang berada di sekitar lokasi fisik proyek. Dalam pendekatan keadilan energi, cakupan tersebut perlu mengikuti siapa yang memiliki ketergantungan terhadap sumber daya yang mengalami perubahan fungsi. Hal ini menjadi sangat relevan untuk Duriangkang karena fungsi air bakunya memiliki jangkauan pelayanan yang jauh melampaui lingkungan sekitar waduk. Dengan demikian, manfaat dan risiko proyek tidak dapat dipetakan hanya berdasarkan jarak geografis dari panel PLTS.

Persoalan keadilan juga perlu mempertimbangkan hubungan antara manfaat transisi energi dan manfaat lokal. Penambahan kapasitas PLTS memberikan manfaat dalam bentuk energi rendah karbon, tetapi manfaat tersebut belum otomatis menjadi manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat di sekitar waduk. Demikian pula, terciptanya *green jobs* secara nasional tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa masyarakat lokal memperoleh pekerjaan, peningkatan pendapatan, atau peluang usaha dari proyek tertentu. Karena itu, evaluasi perlu membedakan antara manfaat agregat transisi energi dan manfaat yang benar-benar diterima oleh komunitas lokasi proyek. RUPTL memberikan gambaran mengenai manfaat makro seperti peningkatan EBT dan potensi penciptaan lapangan kerja, tetapi indikator tersebut belum menjawab distribusi manfaat pada tingkat Duriangkang dan Tembesi.

Hal yang sama berlaku terhadap risiko. Risiko terhadap lingkungan waduk tidak dapat dinilai hanya dari besarnya dampak agregat terhadap sistem lingkungan. Risiko harus dikaitkan dengan siapa yang kehilangan apa apabila fungsi waduk mengalami penurunan. Bagi masyarakat yang bergantung pada kontinuitas air, perubahan kecil dalam kualitas atau kuantitas pasokan dapat memiliki konsekuensi yang berbeda dibandingkan bagi konsumen listrik yang menerima manfaat dari tambahan kapasitas PLTS. Dengan demikian, tingkat kepentingan dampak perlu dibaca bersama dengan tingkat ketergantungan pihak yang terdampak.

Dalam konteks ini, perlindungan fungsi air baku yang dibahas pada subbab sebelumnya memiliki hubungan langsung dengan keadilan energi. Jika Duriangkang dan Tembesi merupakan bagian penting dari sistem air baku, maka keputusan penggunaan badan air untuk PLTS berpotensi mendistribusikan manfaat energi dan beban risiko air secara tidak merata. Keadilan tidak hanya menuntut agar masyarakat diberi kesempatan menyampaikan pendapat mengenai dampak proyek, tetapi juga menuntut agar nilai dari fungsi sumber daya yang mereka andalkan diperhitungkan dalam menentukan apakah proyek dan lokasinya layak dipilih.

Berdasarkan dokumen yang tersedia, RUPTL telah memberikan komitmen umum terhadap transisi energi yang berkeadilan dan memperluas perhatian terhadap masyarakat, kelompok rentan, tenaga kerja, serta aspek sosial. Namun, belum terdapat informasi spesifik yang memperlihatkan bagaimana manfaat dan risiko didistribusikan pada tingkat Duriangkang dan Tembesi, siapa kelompok yang paling terdampak oleh perubahan penggunaan badan air, serta sejauh mana mereka memiliki pengaruh terhadap pemilihan lokasi. Kekosongan tersebut mengindikasikan bahwa dimensi keadilan belum dapat diverifikasi pada tingkat proyek karena distribusi manfaat, distribusi risiko, pengakuan terhadap pihak terdampak, dan pengaruh prosedural belum terdokumentasi secara memadai dalam dokumen kebijakan yang ditelusuri.



4.1.2. Sintesis Evaluasi Kerangka Kebijakan

Hasil telaah terhadap tujuh indikator memperlihatkan bahwa keberlanjutan telah memperoleh posisi yang cukup kuat dalam arah kebijakan energi dan perencanaan ketenagalistrikan, terutama melalui target pengembangan energi terbarukan, pengurangan emisi, perlindungan lingkungan, pengelolaan sumber daya air, serta perhatian terhadap aspek sosial. RUPTL 2025–2034 bahkan menyediakan beberapa pilihan pengembangan EBT di Kepulauan Riau dengan total kuota 44,8 MW, termasuk PLTS, PLTS+BESS, dan pembangkit EBT lainnya. Pilihan tersebut pada tingkat sistem masih bersifat terbuka dan penentuan lokasi dapat mempertimbangkan kebutuhan sistem, keandalan, serta keekonomian. Persoalannya muncul ketika kerangka kebijakan tersebut diturunkan ke tingkat proyek. Dari penelusuran dokumen, belum seluruh proses yang menghubungkan tujuan keberlanjutan dengan pemilihan Duriangkang dan Tembesi sebagai lokasi spesifik dapat direkonstruksi secara jelas. Informasi mengenai kapan fungsi kedua waduk sebagai sumber air baku masuk dalam pertimbangan, bagaimana alternatif lokasi dibandingkan, serta bobot perlindungan air dalam penyaringan pilihan proyek masih memiliki keterbatasan keterlacakan. Kondisi ini memperlihatkan adanya jarak antara komitmen keberlanjutan pada tingkat kebijakan dan mekanisme yang menerjemahkannya menjadi kriteria pengambilan keputusan pada tingkat proyek.

Kesenjangan tersebut semakin penting karena Duriangkang dan Tembesi memiliki fungsi strategis sebagai bagian dari sistem penyediaan air baku Batam, sementara pemanfaatan badan air untuk PLTS membawa konsekuensi terhadap ruang perairan, operasi waduk, dan pengelolaan kualitas air. Dokumen proyek Duriangkang telah memasukkan perlindungan fungsi bangunan pelimpah dan intake serta pengendalian kualitas air sebagai bagian dari pengelolaan lingkungan. Pada Tembesi, dokumen ANDAL juga memperlihatkan bahwa pemanfaatan waduk untuk PLTS berlangsung dalam ruang yang telah memiliki lebih dari satu rencana kegiatan PLTS, dengan orientasi pemanfaatan listrik yang berbeda, termasuk kebutuhan lokal dan ekspor listrik ke Singapura. Fakta tersebut menggeser persoalan dari sekadar kesesuaian proyek dengan kebijakan energi menuju pertanyaan mengenai prioritas antar-fungsi ruang dan sumber daya. Agenda ekspor listrik hijau memperbesar nilai strategis pengembangan energi terbarukan di Batam, tetapi bukti yang tersedia belum cukup untuk menyatakan bahwa agenda tersebut secara langsung menentukan pemilihan kedua waduk. Demikian pula, prinsip keadilan transisi telah hadir dalam wacana kebijakan energi, tetapi belum terlihat kuat sebagai kriteria yang mengikat ketika manfaat energi, investasi, fungsi air baku, risiko lingkungan, dan kepentingan masyarakat lokal dipertemukan.

Secara keseluruhan, kerangka kebijakan dapat dinilai kuat pada tingkat normatif, cukup pada tingkat perencanaan sistem, tetapi lebih terbatas pada tingkat pengaruh terhadap keputusan lokasi dan konfigurasi proyek. Titik kritisnya terletak pada waktu masuknya pertimbangan lingkungan. Ketika pilihan teknologi, lokasi, kapasitas, dan skema investasi telah semakin mengerucut, ruang bagi informasi lingkungan untuk mengubah arah keputusan menjadi lebih sempit. Dalam posisi seperti itu, AMDAL tetap penting untuk menilai dampak, menetapkan pengelolaan, dan mengendalikan risiko, tetapi daya strategisnya sangat bergantung pada peninjauan ulang keputusan yang mendahuluinya. Karena itu, sintesis tujuh indikator lebih tepat dibaca sebagai persoalan keterhubungan antara kebijakan dan keputusan, bukan sebagai ketiadaan perhatian terhadap lingkungan. Pertanyaan evaluatif yang kemudian menjadi penting bagi tahap berikutnya adalah apakah kerangka kelembagaan dan proses AMDAL mampu menutup kesenjangan tersebut, terutama ketika kepentingan energi, investasi, fungsi air baku, dan kepentingan masyarakat bertemu dalam ruang waduk yang sama.

Tabel 2. Matriks Evaluasi Kerangka Kebijakan Pengembangan PLTS Apung Batam

No	Temuan Utama dari Dokumen Kebijakan dan Bukti Proyek	Analisis Kritis	Tingkat Integrasi*	Kesenjangan
1	Integrasi tujuan keberlanjutan			
	RUPTL 2025–2034 menempatkan EBT, pengurangan emisi, keberlanjutan sistem, perlindungan lingkungan, serta transisi energi berkeadilan sebagai bagian dari arah penyediaan tenaga listrik. RUPTL disahkan melalui Kepmen ESDM No. 188.K/TL.03/MEM.L/2025 sebagai pedoman pengembangan sistem kelistrikan 2025–2034. (JDIH ESDM)	Integrasi keberlanjutan kuat pada tingkat tujuan dan perencanaan sistem, tetapi belum terlihat sebagai decision rule yang mengikat pada tingkat proyek. Dengan kata lain, kebijakan telah menjawab apa yang hendak dicapai, tetapi belum cukup menjelaskan bagaimana tujuan tersebut digunakan untuk menyaring lokasi, kapasitas, tutupan waduk, dan desain PLTS Apung.	2 – Moderat	Dalam verifikasi lapangan dan penelusuran dokumen publik belum ditemukan <i>matriks sustainability criteria, siting criteria, atau go/no-go criteria</i> yang memperlihatkan bobot lingkungan dalam pemilihan Duriangkang–Tembesi. Dokumen RUPTL membuktikan komitmen makro, tetapi belum membuktikan translasi komitmen tersebut ke keputusan lokasi.
2	Waktu masuknya pertimbangan lingkungan			
	Kronologi publik menunjukkan pengembangan PLTS di Duriangkang–Tembesi telah mengerucut sejak 2022: BP Batam menyatakan kedua waduk akan digunakan, pemenang mitra telah ditetapkan pada Desember 2022, dan perjanjian kerja sama kemudian ditandatangani untuk 25 tahun. Pada 2022 juga dilakukan pemeriksaan kondisi awal kedua bendungan sebelum digunakan untuk PLTS. (BP Batam)	Kronologi proyek sebagian sudah dapat direkonstruksi, tetapi urutan substantif antara site selection dan <i>environmental screening</i> belum dapat dipastikan. Kunjungan kondisi awal membuktikan bahwa aspek keselamatan dan kondisi bendungan telah diperhatikan, tetapi belum membuktikan bahwa fungsi air baku dan alternatif lokasi telah digunakan sebelum keputusan lokasi.	1 – Rendah	Dalam penelusuran publik dan verifikasi lapangan belum ditemukan risalah rapat penetapan lokasi, kajian pra-penetapan lokasi, <i>environmental screening awal, site-selection matrix</i> , atau dokumen yang mencatat kapan fungsi air baku pertama kali dipertimbangkan sebagai dasar keputusan. Bukti yang tersedia menunjukkan <i>when the project was formed</i> , tetapi belum cukup menjelaskan <i>when environmental considerations shaped that formation</i> .

3	Kajian alternatif pada tingkat kebijakan			
	RUPTL menyediakan alternatif pada tingkat sistem melalui skenario RE Base/ARED, PLTS, PLTS+BESS, BESS, pembangkit lain, dan interkoneksi. Pada tingkat Batam, BP Batam secara eksplisit menyebut terdapat beberapa waduk dan pada 2022 menyatakan pengembangan PLTS diarahkan pada Duriangkang dan Tembesi. Studi akademik juga menyebut Batam memiliki beberapa waduk yang secara teknis dapat dipertimbangkan untuk PLTS terapung, tetapi studi tersebut memang kemudian memfokuskan analisis pada dua waduk terbesar. (BP Batam)	Terdapat alternatif secara potensial, tetapi belum terbukti sebagai alternatif yang benar-benar digunakan dalam proses keputusan. Perbedaan pentingnya adalah antara <i>alternative availability</i> dan <i>alternative assessment</i>. Duriangkang dan Tembesi dapat dipilih karena ukuran, kedekatan jaringan, atau alasan teknis-ekonomi, tetapi dasar komparatif tersebut belum ditemukan.	1 – Rendah	Tidak ditemukan dalam dokumen publik/lapangan kajian komparatif yang membandingkan Duriangkang dan Tembesi dengan waduk lain, lokasi darat, konfigurasi beberapa lokasi, atau kombinasi PLTS+BESS berdasarkan kriteria energi–air–lingkungan–sosial–ekonomi sebelum penetapan lokasi. Studi akademik 2024 merupakan bukti adanya kajian kelayakan atas dua waduk, tetapi bukan bukti bahwa kedua waduk tersebut memenangkan proses <i>alternatives assessment</i>.
4	Koherensi antar-kebijakan			
	Pengembangan PLTS sejalan dengan RUPTL dan agenda EBT. Pada saat yang sama, waduk berada dalam sistem kelembagaan BP Batam yang memiliki fungsi pengelolaan air baku, waduk, bendungan, dan daerah tangkapan air. Regulasi BP Batam juga secara eksplisit mengatur penempatan solar cell pada permukaan sejumlah waduk, termasuk Duriangkang dan Tembesi. (JDIH Batam)	Secara kelembagaan terdapat ruang kompatibilitas kebijakan antara energi terbarukan dan pemanfaatan waduk. Namun, kompatibilitas regulatif tidak identik dengan integrasi substantif. Belum jelas bagaimana konflik potensial antara produksi energi, ketahanan air, keselamatan bendungan, kualitas air, tata ruang, dan kepentingan pelayanan publik diselesaikan dalam penetapan lokasi dan desain.	1 – Rendah	Belum ditemukan dokumen lintas-sektor yang secara eksplisit memperlihatkan rekonsiliasi atau pembobotan kepentingan energi–air–tata ruang–lingkungan sebelum keputusan lokasi. Yang tersedia terutama berupa mandat kelembagaan, aturan pemanfaatan waduk, dan kebijakan sektoral masing-masing. <i>Policy coherence</i> pada level regulasi ada; mekanisme penyelesaian <i>trade-off</i> pada level proyek belum terlacak.

5	Perlindungan fungsi air baku			
	Fungsi air baku memiliki kedudukan kelembagaan dan operasional yang kuat. BP Batam mengelola waduk dan air baku; sistem air bersih Batam bergantung pada waduk; Renstra 2025–2029 menyatakan layanan bersumber dari delapan waduk dan penggunaan air baku telah mencapai kapasitas maksimum pada 2025. Duriangkang memiliki kapasitas WTP 500 L/detik dan Tembesi 230 L/detik. (JDIH Batam) BP Batam juga menyebut Duriangkang sebagai tulang punggung air bersih dan terus melakukan perlindungan daerah tangkapan airnya. (BP Batam)	Bukti yang tersedia justru memperlihatkan bahwa nilai strategis air baku sangat dikenali oleh institusi pengelola. Persoalannya bukan absennya pengakuan fungsi air, melainkan belum terbuktinya bahwa fungsi tersebut digunakan sebagai batas keputusan (<i>decision constraint</i>) dalam memilih lokasi dan menentukan skala/tutupan PLTS. Fakta bahwa penempatan solar cell diperbolehkan secara regulatif tidak otomatis berarti lokasi tersebut telah lolos <i>water-security screening</i>.	1 – Rendah	Belum ditemukan kajian daya dukung waduk khusus untuk PLTS Apung, <i>water-security screening</i>, ambang risiko kualitas/kuantitas air, analisis pengaruh tutupan terhadap operasi WTP, kriteria maksimum tutupan berdasarkan kebutuhan air, atau dokumen yang memperlihatkan bahwa alternatif dengan risiko air lebih rendah pernah dibandingkan. Tersedianya laporan kapasitas air, kualitas air, dan pemanfaatan air dalam daftar informasi BP Batam menunjukkan data tersebut secara kelembagaan tersedia, tetapi belum ditemukan keterhubungannya dengan keputusan pemilihan lokasi PLTS. (BP Batam E-PPID)
6	Pengaruh agenda ekspor listrik hijau			
	Agenda ekspor telah berkembang menjadi kebijakan konkret. Singapura memberikan <i>Conditional Approvals</i> untuk impor 2 GW listrik rendah karbon dari Indonesia pada 2023; pada 2024 lima proyek tersebut memperoleh <i>Conditional Licences</i> dan tambahan 1,4 GW memperoleh <i>Conditional Approvals</i>. Proyek-proyek tersebut berkaitan dengan pengembangan PLTS dan BESS serta interkoneksi lintas negara. (Energy Market Authority) BP Batam juga mempromosikan Duriangkang sebagai proyek yang direncanakan dapat mendukung ekspor listrik ke Singapura. (BP Batam)	Agenda ekspor meningkatkan nilai strategis dan urgensi pengembangan energi terbarukan. Namun, bukti publik belum cukup untuk menyatakan bahwa ekspor merupakan penyebab pemilihan Duriangkang. Yang lebih dapat dipertanggungjawabkan adalah adanya potensi <i>temporal lock-in</i>: komitmen investasi, jaringan, kapasitas, dan perdagangan dapat membuat perubahan lokasi semakin mahal setelah proyek terbentuk.	1 – Rendah	Belum ditemukan dokumen yang menghubungkan secara eksplisit target ekspor dengan keputusan memilih Duriangkang/Tembesi, termasuk studi kebutuhan lokasi, keputusan investasi, <i>power purchase arrangement</i>, grid study, atau risalah yang memperlihatkan bahwa ekspor mempengaruhi lokasi, kapasitas, atau jadwal proyek. Hubungan antara agenda ekspor dan lokasi masih perlu dibedakan antara konteks strategis dan hubungan kausal.

7	Keadilan dalam transisi energi			
	RUPTL memasukkan prinsip nobody is left behind, keterlibatan masyarakat, kelompok rentan, tenaga kerja, serta dimensi sosial dalam transisi energi. Pada tingkat proyek, BP Batam menyatakan PLTS diarahkan untuk mendukung kebutuhan energi hijau dan daya saing Batam. (BP Batam)	Komitmen keadilan terdapat pada level normatif, tetapi keadilan pada tingkat lokasi perlu diuji melalui distribusi manfaat, distribusi risiko, pengakuan pihak terdampak, dan pengaruh prosedural. Manfaat PLTS dapat tersebar pada skala sistem/investasi, sedangkan risiko penggunaan waduk berpotensi terkonsentrasi pada pengguna air, masyarakat sekitar, pengelola waduk, dan ekosistem.	1 – Rendah	Dalam verifikasi lapangan dan dokumen publik belum ditemukan bukti yang memadai mengenai pemetaan distribusi manfaat–risiko, identifikasi kelompok rentan spesifik waduk, bukti bahwa pengguna air diperlakukan sebagai pihak terdampak, atau bukti bahwa aspirasi masyarakat berpengaruh terhadap pilihan alternatif/ lokasi/ desain. Berita acara konsultasi, daftar peserta, substansi keberatan, dan <i>response matrix</i> terhadap aspirasi masyarakat masih menjadi bukti kunci yang belum tersedia.

Tabel 3. Skala Penilaian Analisis Kerangka Kebijakan

Skor	Tingkat Integrasi	Kriteria
3	Tinggi	Terintegrasi dan terbukti mempengaruhi keputusan proyek.
2	Moderat	Terintegrasi pada tingkat perencanaan tetapi belum sepenuhnya operasional atau spesifik lokasi
1	Rendah	Komitmen atau mekanisme umum tersedia tetapi daya pengaruh terhadap keputusan belum terbukti
0	Tidak Terlacak	Tidak ditemukan bukti yang memadai mengenai integrasi pertimbangan tersebut

4.2. Studi Kerangka Kelembagaan

4.2.1. Kerangka Kelembagaan Pengembangan PLTS Apung Batam

Kerangka kelembagaan pengembangan PLTS Apung Batam terbentuk dari beberapa rezim kewenangan yang berjalan bersamaan. Ada kewenangan di bidang ketenagalistrikan, pengelolaan kawasan Batam, sumber daya air, lingkungan hidup, investasi, dan kerja sama energi lintas negara. Masing-masing memiliki dasar hukum dan kepentingan yang berbeda. Persoalannya bukan semata-mata banyaknya lembaga yang terlibat. Yang lebih penting adalah apakah hubungan antar-lembaga tersebut mampu menghasilkan keputusan yang konsisten ketika kepentingan energi berhadapan dengan perlindungan lingkungan dan fungsi waduk.

Pertanyaan tersebut relevan karena Batam memiliki karakter kelembagaan yang berbeda dari daerah pada umumnya. BP Batam merupakan badan yang menjalankan pengelolaan, pengembangan, dan pembangunan Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas Batam. Dalam kerangka PP No. 41 Tahun 2021, kelembagaan KPBPB terdiri atas Dewan Kawasan dan Badan Pengusahaan. BP Batam juga memiliki kewenangan dalam pelayanan perizinan di kawasan tersebut.

Pada sisi lain, pengelolaan air baku berada dalam struktur kelembagaan BP Batam sendiri. Badan Usaha SPAM mengelola penyediaan air, sedangkan unit fasilitas dan lingkungan menjalankan fungsi terkait pengelolaan lingkungan. BP Batam secara terbuka mencatat adanya laporan kapasitas pemanfaatan air baku, kualitas air waduk, pemakaian air baku, serta kapasitas teknis waduk sebagai informasi yang dikelola oleh Badan Usaha SPAM, Fasilitas dan Lingkungan. Situasi tersebut menciptakan satu karakter penting yakni aktor yang memiliki kepentingan terhadap percepatan investasi kawasan di Batam berada dalam institusi yang memiliki tanggung jawab terhadap sebagian fungsi publik dan lingkungan kawasan.



1. Aktor dan Struktur Kelembagaan

Pengembangan PLTS Apung Batam memperlihatkan struktur kelembagaan yang bersifat lintas-sektor, multi-level, dan tidak sepenuhnya hierarkis. Aktor yang terlibat dapat dibedakan berdasarkan fungsi yang mereka bawa ke dalam proses pengambilan keputusan. Pada tingkat kebijakan dan sistem ketenagalistrikan terdapat Kementerian ESDM dan PLN, dengan PLN Batam sebagai entitas yang memegang IUPTLU dan menjalankan usaha penyediaan tenaga listrik di Batam, Rempang, Galang, serta wilayah usaha lainnya. RUPTL 2025–2034 memberikan kerangka perencanaan sistem ketenagalistrikan nasional, termasuk ekspansi EBT, transmisi, dan interkoneksi. Pada sisi sumber daya air dan keselamatan bendungan, Kementerian PUPR melalui Komisi Keamanan Bendungan memiliki fungsi yang berbeda, yaitu memastikan aspek keamanan bendungan tetap terjaga ketika badan air dimanfaatkan untuk fungsi tambahan. Secara konkret Komisi Keamanan Bendungan bersama BP Batam melakukan peninjauan Duriangkang dan Tembesi pada September 2022 untuk mengetahui kondisi awal kedua bendungan sebelum digunakan sebagai lokasi PLTS terapung. Kegiatan tersebut juga melibatkan unsur pengelola SPAM Hulu BP Batam, bidang tata ruang dan bangunan, BPKP Provinsi Kepulauan Riau, serta tim teknis pengembangan PLTS waduk. Struktur ini memperlihatkan bahwa isu PLTS tidak berdiri sendiri sebagai urusan energi melainkan mempertimbangkan keselamatan bendungan, tata ruang, pengelolaan air, investasi, dan kepentingan kawasan.

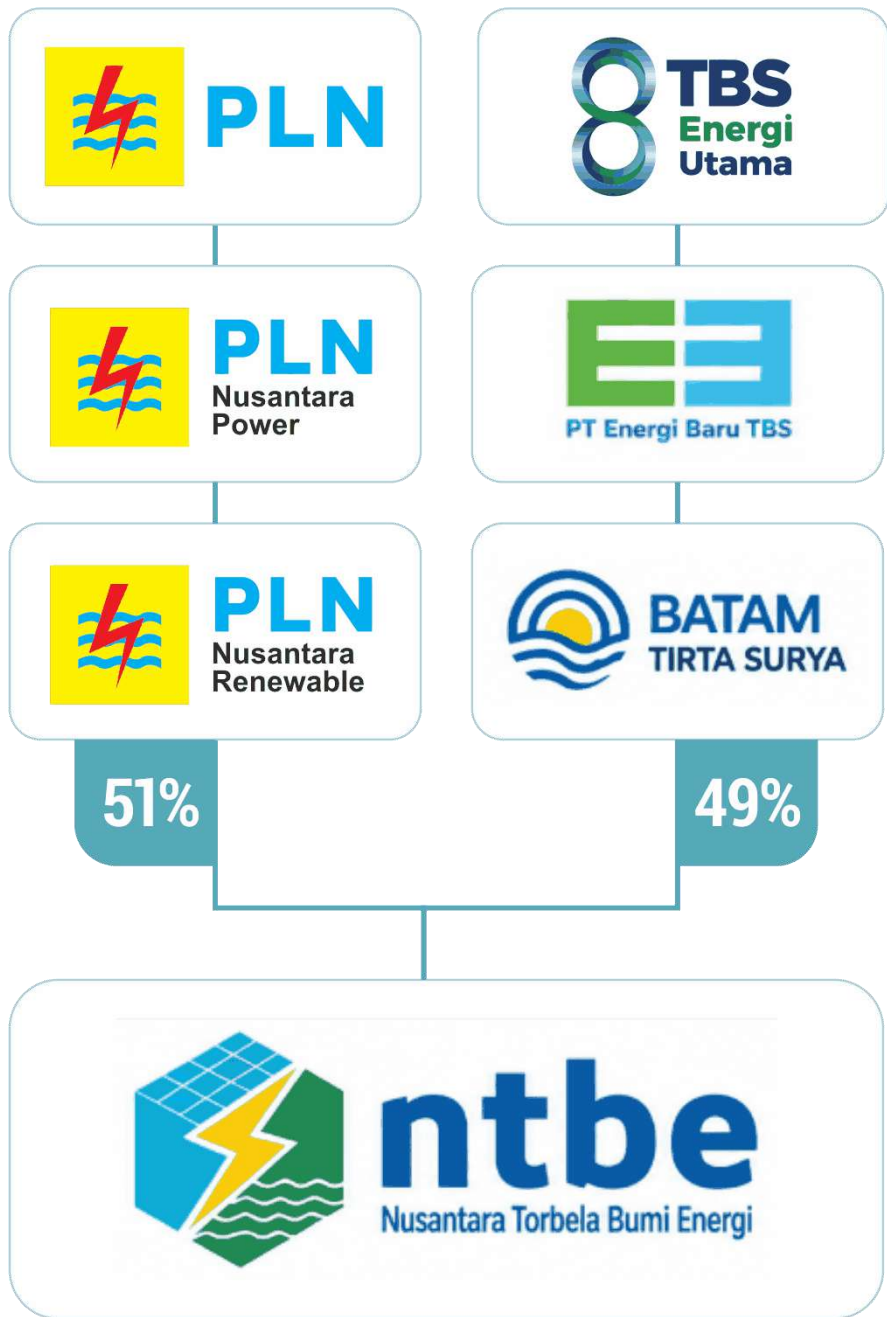
Posisi BP Batam menjadi sangat sentral karena institusi ini berada pada persilangan antara pengelolaan kawasan, pengelolaan waduk dan pelayanan air, serta fasilitasi investasi. Dalam proyek PLTS Apung, BP Batam tidak hanya menyediakan atau mengelola ruang genangan, tetapi juga membentuk Tim Teknis Kerja Sama Pengembangan PLTS Waduk KPBPB dan memimpin proses pengembangan proyek. Pada September 2022, ketua tim teknis BP Batam menyatakan bahwa pengembangan PLTS Duriangkang dan Tembesi akan dibahas secara intensif bersama kementerian/lembaga dan seluruh stakeholder. Pada saat yang sama, kapasitas proyek telah diarahkan pada skala besar, yaitu sekitar 40 MW di Tembesi dan 720 MW di Duriangkang, dengan kebutuhan energi lokal dan peluang ekspor sebagai bagian dari pertimbangannya. Posisi tersebut semakin kuat karena hubungan BP Batam dengan pengembang bukan baru terbentuk ketika AMDAL dibahas. Pada 2021, BP Batam telah menandatangani MoU dengan Sunseap Group untuk pengembangan PLTS terapung Duriangkang senilai sekitar Rp29 triliun, dengan persiapan perizinan dan kajian awal sebagai bagian dari tindak lanjut proyek. Pada tahun yang sama, BP Batam juga mengembangkan kerja sama PLTS Tembesi dengan PT Toba Bara Energi; ruang lingkupnya mencakup pertukaran data, peninjauan lapangan, pra-studi kelayakan dari aspek hukum, teknis, bisnis, dan lingkungan, serta penyiapan komite kerja sama. Dengan demikian, BP Batam merupakan aktor penghubung (*boundary actor*) antara kepentingan energi, investasi, pengelolaan waduk, dan pelayanan publik, bukan sekadar administrator lokasi.

Struktur tersebut kemudian mengalami penguatan lagi ketika proses investasi memasuki tahap kerja sama yang lebih formal. Pada Desember 2022, BP Batam menyatakan bahwa proses pengembangan telah memasuki pembahasan perjanjian kerja sama dan telah menetapkan PT Batam Sarana Surya sebagai mitra penggunaan genangan Duriangkang serta PT TBS Energi Utama Tbk sebagai mitra untuk Tembesi. Pada 2023, BP Batam menandatangani kerja sama pembangunan PLTS pada kedua waduk dengan jangka waktu 25 tahun. Hubungan kelembagaan tersebut masih berlanjut: pada Desember 2024 dilakukan adendum penyediaan infrastruktur genangan Duriangkang, dan pada Februari 2025 BP Batam kembali memperkuat perjanjian kerja sama dengan PT Batam Sarana Surya melalui Adendum Ketiga.

Kronologi ini penting karena memperlihatkan bahwa aktor investasi dan pengelola kawasan telah membangun hubungan kelembagaan jauh sebelum proyek mencapai tahap akhir pengambilan keputusan lingkungan. Peran yang terkonsentrasi pada satu entitas ini menimbulkan pertanyaan mendasar: ***Ketika lembaga publik yang merepresentasikan pemerintah kota, pengelola aset publik, juga berperan menjadi penggerak investasi sekaligus mitra kerja dari pengembang proyek, maka sejauh mana kepentingan masyarakat (publik) dan perlindungan lingkungan dapat memperoleh kedudukan yang setara dalam pengambilan keputusan?*** Dengan demikian, analisis kelembagaan tidak cukup hanya memetakan siapa yang hadir dalam konsultasi AMDAL, tetapi perlu menelusuri siapa yang sudah memiliki kewenangan, komitmen investasi, kepentingan ekonomi, dan hubungan kontraktual pada saat pilihan proyek mulai terbentuk.

Selain BP Batam dan pengembang, dalam struktur tersebut juga terdapat PLN dan PLN Batam memiliki posisi yang berbeda. PLN membawa kepentingan perencanaan dan integrasi sistem ketenagalistrikan nasional, sedangkan PLN Batam beroperasi sebagai penyedia tenaga listrik di wilayah Batam. Keterkaitan keduanya dengan proyek PLTS terlihat dari kebutuhan integrasi pembangkit ke sistem, kecukupan pasokan, jaringan, dan rencana interkoneksi. Pada 2022, misalnya, BP Batam dan Kementerian ESDM secara eksplisit membahas kecukupan pasokan listrik, rencana penambahan kapasitas, pemindahan gardu, dan prospek interkoneksi Sumatera–Batam. Dalam RUPTL 2025–2034, agenda tersebut berkembang menjadi arsitektur yang lebih luas melalui pengembangan transmisi dan interkoneksi, termasuk rencana interkoneksi Sumatera–Batam–Bintan. Posisi PLN karena itu bukan sekadar sebagai calon pembeli atau pengguna listrik, tetapi sebagai aktor yang menentukan bagaimana kapasitas PLTS dapat diintegrasikan ke sistem, bagaimana keandalan dijaga, dan bagaimana pembangkit tersebut ditempatkan dalam konfigurasi sistem yang lebih luas.

Saat ini PLTS Terapung Trembesi dalam tahap konstruksi yang diupayakan dapat mengalirkan energi bersih di wilayah Batam pada Tahun 2025. PLTS Terapung Trembesi dengan kapasitas 35 MWac atau 46 MWp, berada di Waduk Trembesi, Kec. Sagulung, Kota Batam, Kepulauan Riau. PLTS Terapung Trembesi merupakan kerjasama dengan PT TBS Energi Utama Tbk. (www.ptlnnr.com).



Gambar 6. Struktur Aktor PLTS Tembesi
(Sumber: www.ptplnnr.com).



Gambar 7. Dokumentasi Proses Konstruksi PLTS Tembesi

Sementara itu, hingga saat ini belum terdapat kegiatan konstruksi PLTS Apung di area waduk Duriangkang, sehingga pemanfaatan ruang perairan untuk pembangkit listrik masih berada pada tahap perencanaan dan pengembangan. Kondisi tersebut membedakan posisi Duriangkang dari Waduk Tembesi yang telah memasuki tahap pengembangan fisik PLTS, sekaligus memberikan ruang yang lebih besar untuk menilai berbagai aspek lingkungan, teknis, sosial, dan tata kelola sebelum keputusan pembangunan dilaksanakan.

Di luar aktor pemerintah dan korporasi, terdapat kelompok yang secara kelembagaan memiliki posisi lebih lemah tetapi terdampak oleh keputusan proyek, yaitu pengguna air, masyarakat sekitar waduk, kelompok masyarakat sipil, akademisi, dan pemangku kepentingan lokal lainnya. Posisi mereka berbeda dengan BP Batam, PLN, kementerian, dan pengembang karena mereka tidak memegang kewenangan formal untuk menetapkan lokasi atau menandatangani kerja sama. Namun, keberadaan waduk sebagai sumber air baku membuat kepentingan pengguna air menjadi relevan terhadap evaluasi proyek. Pada tahap lapangan, kelompok ini perlu dipahami bukan semata sebagai *stakeholder consultation*, tetapi sebagai pembawa pengetahuan dan kepentingan yang dapat menguji konsekuensi keputusan terhadap kualitas, kontinuitas, dan akses terhadap sumber daya air.

Di balik pengembangan PLTS Apung Batam, terdapat banyak lembaga dengan kewenangan dan kepentingan yang berbeda. BP Batam memegang peran penting dalam pengelolaan kawasan dan waduk, sementara pengembang membawa kepentingan investasi dan keberlanjutan proyek. PLN dan PLN Batam berkepentingan memastikan listrik dapat tersalurkan dengan baik, sedangkan Kementerian ESDM mendorong pencapaian target transisi energi. Lalu ada pula, Kementerian PUPR melalui Komisi Keamanan Bendungan yang memiliki tanggung jawab menjaga keselamatan bendungan. Masing-masing hadir dengan tugas dan ukuran keberhasilannya sendiri-sendiri.

Pada sisi lain, kepentingan lingkungan dan air baku bersifat lintas-sektor dan tidak sepenuhnya berada di bawah satu aktor. Kondisi tersebut memunculkan risiko fragmentasi yang juga dapat mengarah ke kerentanan yang disebut *responsibility gap*, yaitu kondisi ketika setiap institusi menjalankan mandat sektoralnya tetapi tidak ada aktor yang secara eksplisit bertanggung jawab memastikan bahwa keseluruhan *trade-off* antara energi, air baku, keselamatan bendungan, investasi, dan kepentingan masyarakat telah dipertimbangkan sebelum keputusan lokasi mengikat. Ketika setiap lembaga hanya sibuk dengan urusannya sendiri, tanggung jawab atas dampak pembangunan justru berisiko menjadi beban yang saling dilemparkan. Pada akhirnya, waduk tidak mengenal batas kewenangan antarlembaga. Air yang mengalir ke rumah-rumah warga, perubahan pada lingkungan, dan dampak pembangunan tidak berhenti hanya karena suatu urusan telah berpindah dari satu meja birokrasi ke meja lainnya. Semua merasa telah menjalankan tugasnya, tetapi tidak ada yang benar-benar bertanggung jawab atas akibat yang ditimbulkan.

2. Koordinasi Lintas Sektor

Secara normatif, kebutuhan koordinasi telah diakui cukup jelas. Dokumen DSDAN secara eksplisit menyebut perlunya mengintegrasikan kepentingan antar-pihak dan antar sektor dalam pengelolaan sumber daya air. Untuk PLTS terapung, dokumen tersebut mengidentifikasi keterlibatan PUPR untuk badan air, ESDM dan PLN untuk pembangkitan serta sistem listrik, Bappenas dan pemerintah daerah untuk perencanaan, serta sektor industri dan perdagangan untuk investasi dan pemanfaatan produksi.

Dokumen yang sama bahkan mencatat persoalan yang lebih spesifik: belum terdapat pembagian peran dan tanggung jawab yang jelas antarinstitusi untuk mendukung pengembangan PLTS terapung, disertai kebutuhan memperkuat koordinasi dan mekanisme kelembagaan. Temuan kebijakan ini penting karena berasal dari evaluasi terhadap pengembangan PLTS di badan air, bukan dari kritik yang dibuat khusus untuk kasus Batam. Artinya, persoalan koordinasi merupakan persoalan struktural yang sudah dikenali dalam tata kelola PLTS terapung di Indonesia.

Kebutuhan koordinasi juga terlihat dari pengaturan pemanfaatan waduk. Permen PUPR No. 7 Tahun 2023 mensyaratkan pertimbangan keamanan bendungan, fungsi waduk, kondisi sosial, ekonomi dan budaya, serta daya rusak air. Pemanfaatan ruang waduk juga berkaitan dengan izin sesuai kewenangan dan rekomendasi unit pelaksana teknis sumber daya air. Artinya, keputusan mengenai PLTS Apung tidak dapat dibuat hanya berdasarkan kebutuhan sistem listrik. Keputusan tersebut membutuhkan informasi mengenai kondisi waduk dan fungsi air yang berada dalam domain kelembagaan berbeda. Di sinilah efektivitas koordinasi perlu diuji secara empiris. Forum koordinasi tidak otomatis berarti koordinasi berjalan efektif.

3. Kejelasan Peran dan Kewenangan

Persoalan kelembagaan dalam pengembangan PLTS Apung Batam tidak cukup dipahami hanya melalui pembagian kewenangan antarinstansi. Ada persoalan yang lebih mendasar, yakni ketika kewenangan pemerintah untuk menjaga kepentingan publik bertemu dengan kewenangan badan pengusaha yang memiliki mandat untuk menarik investasi. Pertemuan dua kepentingan tersebut menjadi semakin penting karena di Batam, keduanya berada dalam satu struktur kepemimpinan melalui hubungan *ex-officio* antara Pemerintah Kota Batam dan BP Batam.

Kerangka hukum Indonesia menjelaskan kewenangan pada pengelolaan PP No. 41 Tahun 2021 menempatkan BP Batam sebagai badan pengusaha yang bertugas mengelola, mengembangkan, dan membangun KPBPB. BP Batam juga memiliki kewenangan dalam pelayanan perizinan kawasan. Namun di sisi lain, PP Nomor 4 Tahun 2025 menegaskan bahwa Wali Kota Batam menjabat secara *ex-officio* sebagai Kepala BP Batam, sedangkan Wakil Wali Kota menjabat sebagai Wakil Kepala BP Batam. Melalui pengaturan ini, jabatan pemerintahan daerah dan pimpinan badan pengusaha dipertemukan dalam satu kepemimpinan, meskipun keduanya tetap merupakan lembaga dengan mandat hukum yang berbeda. Pengaturan tersebut memiliki tujuan untuk menyelaraskan pembangunan daerah dengan pengembangan kawasan investasi. Penyatuan kepemimpinan ini ditujukan untuk mempermudah koordinasi, mempercepat pengambilan keputusan, dan mengurangi tarik-menarik birokrasi. Namun, dari sudut pandang tata kelola, keadaan ini juga membawa risiko konsentrasi kekuasaan yang bermuara pada biasanya peran dan kewenangan lembaga.

Di sinilah kerangka perlindungan lingkungan seharusnya menjalankan fungsi penyeimbang. PP Nomor 22 Tahun 2021 yang mengatur uji kelayakan lingkungan melalui Tim Uji Kelayakan Lingkungan Hidup yang berkedudukan di tingkat pusat, provinsi, dan kabupaten/kota. Pembagian kewenangan tersebut dimaksudkan untuk memastikan bahwa penilaian lingkungan dilakukan sesuai karakter dan kewenangan perizinan kegiatan. Namun, keberadaan struktur uji kelayakan yang terpisah secara administratif belum dengan sendirinya menjamin bahwa pertimbangan lingkungan (AMDAL) memiliki pengaruh yang setara dalam proses pengambilan keputusan proyek.

Persoalan menjadi semakin strategis ketika proyek telah memiliki nilai investasi besar, seperti perdagangan listrik lintas negara, otomatis kepentingan pemerintah pusat turut andil dalam proses pengambilan keputusan strategis dalam proyek tersebut. Dalam keadaan seperti itu AMDAL berhadapan dengan pilihan pembangunan yang secara ekonomi dan kelembagaan semakin sulit diubah. Namun, orientasi ekspor listrik tidak dengan sendirinya berarti seluruh proses lingkungan harus menjadi kewenangan pusat. Penetapan kewenangan tetap harus diuji berdasarkan lokasi kegiatan, jenis perizinan, dan pengaturan yang berlaku. Bagi tata kelola Kota Batam, pembagian kewenangan ini menghadirkan tantangan tersendiri. Di satu sisi, keputusan strategis proyek dapat berkaitan dengan kepentingan pemerintah pusat dan pengembangan ekonomi kawasan. Di sisi lain, dampak lingkungan dan konsekuensi sosialnya akan dirasakan secara langsung di Batam. Karena itu, semakin tinggi tingkat pengambilan keputusan, semakin penting pula memastikan bahwa informasi, keberatan, dan kepentingan masyarakat lokal tetap memiliki ruang untuk memengaruhi hasilnya.

Dalam konteks Kota Batam, terdapat pula pembagian fungsi antara BP Batam dan PLN Batam. BP Batam memiliki peran penting dalam pengelolaan kawasan dan waduk, sementara PLN Batam bertanggung jawab dalam sistem penyediaan tenaga listrik. Di sisi lain, pengembang swasta membawa kepentingan investasi, sedangkan Kementerian ESDM mendorong agenda transisi energi nasional. Kepentingan tersebut semakin meluas ketika proyek energi di Batam bersinggungan dengan kerja sama perdagangan listrik antara Indonesia dan Singapura. Pada Juni 2025, kedua negara bahkan menandatangani tiga nota kesepahaman yang mencakup perdagangan listrik bersih, penangkapan dan penyimpanan karbon (CCS), serta pengembangan kawasan industri hijau di Kepulauan Riau. Dengan demikian, keputusan pembangunan energi di Batam tidak lagi hanya menyangkut kebutuhan lokal, tetapi juga menjadi bagian dari kepentingan ekonomi dan energi lintas negara.

Banyaknya lembaga yang terlibat sebenarnya dapat menjadi kekuatan apabila setiap pihak memiliki ruang untuk saling mengawasi dan mengoreksi keputusan. Namun, keadaan sebaliknya juga mungkin terjadi. Ketika masing-masing lembaga hanya sibuk memastikan urusannya berjalan, tanggung jawab atas dampak pembangunan justru berisiko menjadi beban yang saling dilemparkan. Sebuah kewenangan dapat tertulis jelas dalam regulasi, tetapi belum tentu jelas siapa yang bertanggung jawab ketika terjadi persoalan lintas sektor.

4. Fragmentasi dan Kesenjangan Kewenangan

Persoalan dalam kasus PLTS Apung Batam tidak hanya tumpang tindih kewenangan namun juga kemungkinan potensi kesenjangan kewenangan. Pengaturan PLTS pada badan air. Permen PUPR No. 7 Tahun 2023 memuat dasar penggunaan ruang waduk untuk PLTS terapung dan mengatur batasan serta persyaratan teknis. Namun, dokumen DSDAN mengidentifikasi bahwa regulasi yang komprehensif mengenai PLTS pada badan air masih diperlukan. Dokumen tersebut juga mencatat belum tersedianya dasar atau kajian yang memadai untuk menentukan penggunaan muka air dan merekomendasikan kajian lebih lanjut.

Persoalan lain adalah belum tersedianya peta zonasi badan air untuk pengembangan PLTS terapung. Dokumen tersebut secara eksplisit merekomendasikan kebijakan bersama antar-kementerian, terutama PUPR dan ESDM, untuk menetapkan zonasi badan air yang strategis bagi investasi. Bagi kasus Batam, persoalan ini menjadi lebih penting karena waduk memiliki fungsi pelayanan publik. Jika sektor energi melihat waduk sebagai lokasi potensial pembangkit, sedangkan pengelola air melihatnya sebagai infrastruktur penyedia air baku, diperlukan mekanisme yang menentukan bagaimana kedua kepentingan tersebut dipertemukan. Dengan demikian, meskipun setiap lembaga telah menjalankan kewenangannya secara benar, tetapi keputusan keseluruhan tetap tidak terintegrasi. Perspektif evaluasi AMDAL pada tahap perencanaan dapat mengemukakan dan memitigasi dua kebijakan sektoral yang memiliki kepentingan yang berbeda.

5. Akuntabilitas Keputusan

Akuntabilitas perlu dibedakan dari kewenangan. Kewenangan menjawab siapa yang boleh mengambil keputusan. Akuntabilitas menjawab siapa yang harus menjelaskan dasar keputusan tersebut dan menanggung konsekuensinya. Dalam proyek PLTS Apung Batam, pertanyaan ini menjadi penting karena keputusan terbentuk melalui beberapa lapisan. Ada keputusan mengenai pengembangan energi, pemilihan teknologi, pemanfaatan badan air, kerjasama investasi, penyediaan listrik, serta persetujuan lingkungan.

Struktur AMDAL sendiri menyediakan mekanisme formal untuk mempertanggungjawabkan penilaian lingkungan. PP No. 22 Tahun 2021 mengatur keberadaan Lembaga Uji Kelayakan Lingkungan Hidup dan Tim Uji Kelayakan Lingkungan Hidup. Tim dapat berada di pusat, provinsi, atau kabupaten/kota sesuai dengan karakter kewenangan kegiatan. Akuntabilitas AMDAL menguji kelayakan dan menelusuri implikasi jejak keputusan yakni ketika suatu masukan lingkungan diterima, siapa yang memutuskan tindak lanjutnya; ketika suatu risiko dianggap dapat diterima, siapa yang menetapkan batas penerimaannya; dan ketika terjadi perbedaan pendapat, di mana keputusan akhirnya dicatat?

Pertanyaan tersebut sangat relevan dengan temuan bahwa biaya pelaksanaan penilaian AMDAL dibebankan kepada penanggung jawab usaha/kegiatan. Secara hukum, mekanisme pendanaan tersebut tidak berarti proses penilaian kehilangan independensi. Namun, dari perspektif tata kelola, hubungan antara pemrakarsa, konsultan, tim uji kelayakan, dan pengambil keputusan perlu ditelusuri untuk melihat bagaimana independensi dan pertanggungjawaban dijaga dalam praktik.

6. Transparansi Proses

Transparansi dalam penelitian ini sebaiknya tidak dipahami sebatas tersedianya dokumen di situs pemerintah. Ukuran yang lebih substantif adalah apakah pihak di luar lingkaran pengambil keputusan dapat memahami bagaimana keputusan dibuat, informasi apa yang digunakan, siapa yang memberikan masukan, dan apa yang berubah setelah masukan tersebut diberikan.

BP Batam sebenarnya telah memiliki struktur keterbukaan informasi yang cukup formal. Daftar Informasi Publik 2026 mencatat bahwa unit Badan Usaha SPAM, Fasilitas dan Lingkungan menguasai sejumlah informasi penting, termasuk laporan kapasitas instalasi pengolahan air, kapasitas pemanfaatan air baku, kualitas air waduk, pemakaian air baku, dan kapasitas teknis waduk.

Dari sisi kelembagaan, kondisi tersebut merupakan modal penting. Data yang dibutuhkan untuk menguji dampak PLTS terhadap fungsi waduk pada dasarnya berada dalam ekosistem informasi pemerintah. Masalahnya adalah akses terhadap informasi belum sama dengan keterlacakan keputusan. Publik mungkin dapat memperoleh data kualitas air atau kapasitas waduk, tetapi belum tentu dapat mengetahui kapan data tersebut digunakan dalam keputusan lokasi PLTS, siapa yang meminta data tersebut, dan apakah hasilnya mengubah desain proyek.

Berdasarkan evaluasi AMDAL, transparansi perlu diperiksa sampai pada hubungan antara masukan dan keputusan. Studi mengenai efektivitas EIA menempatkan akuntabilitas dan kemampuan masyarakat sipil menggunakan proses *assessment* sebagai salah satu dimensi penting tata kelola lingkungan. Literatur SEA juga menekankan bahwa konteks kelembagaan, transparansi, partisipasi, dan kapasitas mempengaruhi kemampuan *assessment* dalam merancang keputusan strategis (Monteiro & Rosário, 2017).

7. Kapasitas Kelembagaan

Kapasitas kelembagaan tidak cukup diukur dari keberadaan struktur organisasi. Lembaga dapat memiliki mandat yang luas, tetapi tidak memiliki cukup tenaga ahli, data, waktu, anggaran, atau posisi tawar untuk menjalankan mandat tersebut. Kasus Batam memperlihatkan kebutuhan kapasitas yang cukup tinggi. Evaluasi PLTS Apung pada waduk membutuhkan keahlian ketenagalistrikan, hidrologi, kualitas air, ekologi perairan, keamanan bendungan, tata ruang, ekonomi, dan sosial. Permen PUPR No. 7 Tahun 2023 sendiri mengaitkan pemanfaatan waduk untuk PLTS dengan keamanan bendungan, fungsi waduk, kondisi sosial, budaya, dan daya rusak air.

Dokumen DSDAN juga memperlihatkan bahwa karakter setiap badan air berbeda dan membutuhkan penanganan serta SOP yang berbeda. Ini berarti kapasitas kelembagaan tidak dapat mengandalkan prosedur yang seragam untuk semua waduk. Batam memiliki satu keuntungan penting. BP Batam telah memiliki struktur khusus yang menangani air baku, lingkungan, dan pengelolaan waduk. Bahkan dokumen program BP Batam mencantumkan kegiatan pengawasan daerah tangkapan air, waduk, dan bendungan.

Namun, keberadaan kapasitas teknis internal belum menjawab apakah kapasitas tersebut benar-benar terhubung dengan proses AMDAL. Pertanyaan yang perlu diuji adalah apakah data dan keahlian BP Batam masuk ke dalam scoping, KA-ANDAL, ANDAL, dan RKL-RPL. Kapasitas SEA sangat dipengaruhi oleh kelembagaan dan tingkat pelembagaan *assessment* dalam sistem pemerintahan (Monteiro et al., 2018). Studi tentang Vietnam juga menemukan bahwa persoalan teknis seperti keterbatasan data dan kapasitas sering berakar pada persoalan kelembagaan yang lebih dalam, termasuk insentif berbagi informasi dan akses publik.

4.2.2. Sintesis Evaluasi Kerangka Kelembagaan

Kerangka kelembagaan pengembangan PLTS Apung Batam memperlihatkan ketersediaan aktor dan mandat sektoral yang relatif lengkap, tetapi belum otomatis membentuk tata kelola yang terintegrasi. BP Batam memiliki posisi paling sentral karena berada pada persilangan antara pengelolaan kawasan, pemanfaatan waduk, pelayanan air baku, dan fasilitasi investasi. PLN dan PLN Batam membawa kepentingan keandalan serta integrasi sistem listrik, ESDM berada pada ranah kebijakan energi, sedangkan PUPR dan Komisi Keamanan Bendungan membawa mandat keselamatan bendungan dan pengelolaan sumber daya air. Otoritas lingkungan memiliki fungsi penilaian kelayakan lingkungan, sementara pengembang menguasai sumber daya finansial dan teknis yang diperlukan untuk merealisasikan proyek. Struktur tersebut menyediakan banyak titik pengawasan, tetapi sekaligus menciptakan fragmentasi kewenangan ketika keputusan menyangkut lebih dari satu kepentingan sektoral.

Kondisi tersebut terlihat dari perjalanan pengembangan proyek yang telah membentuk hubungan kelembagaan dan investasi sebelum keputusan lingkungan mencapai tahap akhirnya. BP Batam telah membangun kerja sama dengan mitra pengembangan Duriangkang dan Tembesi sejak fase awal, kemudian memperkuat hubungan tersebut melalui perjanjian pembangunan dan sejumlah adendum. Pada saat yang sama, koordinasi dengan Komisi Keamanan Bendungan, pengelola SPAM, tata ruang, dan aktor teknis telah berlangsung sejak persiapan proyek pada 2022. Rangkaian tersebut memperlihatkan bahwa keputusan proyek berkembang melalui jaringan kelembagaan yang sudah aktif sebelum proses lingkungan selesai. Pertanyaan pentingnya kemudian bukan apakah koordinasi berlangsung, melainkan apakah hasil koordinasi tersebut masih memiliki kapasitas untuk mengubah keputusan proyek ketika informasi lingkungan memperlihatkan adanya risiko atau konflik kepentingan.

Hubungan antara kewenangan sektoral dan tanggung jawab lintas sektor menjadi hal penting dalam analisis kelembagaan. Dokumen Dewan Sumber Daya Air Nasional masih mengidentifikasi kebutuhan penguatan koordinasi, pembagian peran, mekanisme kelembagaan, SOP, serta zonasi badan air untuk pengembangan PLTS terapung. Persoalan tersebut menjadi lebih penting bagi pengembangan PLTS di Batam karena waduk berfungsi sebagai infrastruktur pelayanan air baku sekaligus ruang pengembangan energi. Setiap institusi menjalankan tugas dan wewenang tanpa mempertimbangkan mekanisme bertanggung jawab menguji keseluruhan trade-off antara energi, air, keselamatan bendungan, investasi, dan kepentingan masyarakat secara eksplisit. Kondisi ini menciptakan institutional gap pada tingkat integrasi keputusan. Berdasarkan evaluasi AMDAL, celah tersebut menjadi penting karena proses lingkungan berpotensi menjadi salah satu arena tempat konflik kepentingan sektoral baru yang dipertemukan setelah arah proyek telah berkembang cukup jauh.

Tabel 4. Matriks Evaluasi Kerangka Kelembagaan Pengembangan PLTS Apung Batam

No.	Temuan Utama dari Dokumen dan Hasil Lapangan	Analisis Kritis	Tingkat Integrasi*	Kesenjangan
1	Aktor dan struktur kelembagaan			
	Pengembangan PLTS Apung melibatkan BP Batam, PLN/PLN Batam, pemerintah pusat melalui ESDM dan PUPR, instansi lingkungan, pemerintah daerah, pengembang, serta pengelola air baku. BP Batam memiliki posisi sentral karena mengelola kawasan sekaligus waduk yang menjadi lokasi proyek. Pada 2022 BP Batam telah membentuk tim teknis kerja sama pengembangan PLTS waduk dan melibatkan Komisi Keamanan Bendungan dalam peninjauan Duriangkang dan Tembesi.	Struktur kelembagaan relatif lengkap, tetapi pengaruh antaraktor tidak berada pada tingkat yang sama. BP Batam berada pada posisi strategis yang mempertemukan fungsi pengelolaan kawasan, investasi, waduk, dan air baku. Pada sisi lain, PLN/PLN Batam memiliki kepentingan terhadap kebutuhan dan integrasi sistem listrik, sedangkan pengembang berkepentingan terhadap kepastian investasi dan kelayakan proyek. Struktur tersebut memperlihatkan banyaknya aktor telah terbentuk, tetapi integrasi kepentingan masih bergantung pada hubungan antarlembaga, bukan pada satu mekanisme tata kelola yang secara eksplisit mengintegrasikan energi, air, dan lingkungan.	2 – Sedang	Struktur formal aktor relatif dapat dipetakan dari dokumen dan dikonfirmasi melalui lapangan. Yang masih perlu diperdalam ialah hierarki pengaruh aktual: siapa yang menentukan arah proyek, siapa yang dapat menahan atau mengubah keputusan, dan sejauh mana pengelola air baku serta aktor masyarakat memiliki posisi dalam keputusan strategis.
2	Koordinasi lintas sektor			
	Koordinasi lintas sektor telah berlangsung sejak tahap awal. Peninjauan Duriangkang dan Tembesi pada 2022 melibatkan BP Batam dan Komisi Keamanan Bendungan, dengan rencana pembahasan intensif bersama kementerian/lembaga dan pemangku kepentingan. Kapasitas proyek juga direncanakan dengan memperhatikan rekomendasi keselamatan bendungan.	Temuan lapangan mengemukakan bahwa persoalan utama yakni bagaimana koordinasi menghasilkan integrasi keputusan. Jika setiap institusi memberikan masukan berdasarkan mandat sektoralnya, tetapi keputusan akhir tetap ditentukan oleh kepentingan proyek yang telah mengerucut, koordinasi tersebut bersifat konsultatif dan belum sepenuhnya deliberatif.	2 – Sedang	Bukti lapangan sudah memperlihatkan adanya interaksi dan koordinasi antarlembaga. Kesenjangan yang tersisa adalah keterlacakan pengaruh koordinasi: keputusan apa yang berubah setelah koordinasi, apakah rekomendasi teknis diterjemahkan ke desain atau kapasitas, dan bagaimana perbedaan pandangan diselesaikan.

3	Kejelasan peran dan kewenangan			
	Mandat sektoral relatif jelas. BP Batam berperan sebagai pengelola waduk dan kawasan; PLN/PLN Batam berkaitan dengan kebutuhan dan sistem ketenagalistrikan; PUPR dengan aspek bendungan dan sumber daya air; instansi lingkungan dengan proses lingkungan; sedangkan mitra swasta menjadi pelaksana investasi dan pembangunan. Perjanjian kerja sama pembangunan PLTS Duriangkang dan Tembesi juga telah ditandatangani untuk jangka panjang. (BP Batam)	Kejelasan mandat sektoral belum otomatis menghasilkan kejelasan tanggung jawab lintas sektor. Titik kritisnya berada pada situasi ketika keputusan mengenai energi memiliki konsekuensi terhadap fungsi air baku. Belum terlihat adanya satu posisi kelembagaan yang secara eksplisit bertanggung jawab atas keseluruhan <i>trade-off</i> tersebut. Dalam kondisi seperti ini, setiap lembaga dapat menjalankan kewenangannya secara formal dengan benar, tetapi tetap terjadi kekosongan tanggung jawab pada tingkat keputusan strategis.	2 – Sedang	Hasil lapangan telah membantu mengidentifikasi aktor dan pembagian fungsi. Yang masih perlu dipertegas dalam analisis adalah siapa <i>decision owner</i> pada setiap titik kritis, khususnya ketika terdapat perbedaan antara kepentingan pembangunan, keamanan bendungan, pelayanan air baku, dan perlindungan lingkungan.
4	Tumpang tindih / kesenjangan kewenangan			
	Tidak ditemukan persoalan yang dapat secara sederhana dikategorikan sebagai perebutan kewenangan antar lembaga. Sebaliknya, terdapat kebutuhan untuk mempertemukan kewenangan energi, waduk, lingkungan, investasi, dan tata ruang dalam satu proses keputusan. Pengembangan PLTS pada badan air memang memerlukan pengaturan khusus karena ruang yang sama memiliki fungsi pelayanan publik dan fungsi ekonomi baru.	Kesenjangan mekanisme lebih menonjol daripada tumpang tindih kewenangan. Persoalan mendasarnya ialah belum kuatnya mekanisme yang menentukan batas ketika pemanfaatan waduk untuk energi berhadapan dengan fungsi air baku. Duriangkang memiliki arti khusus karena merupakan tulang punggung penyediaan air bersih Batam; BP Batam sendiri menegaskan bahwa pengembangan PLTS harus tetap menjaga fungsi tersebut. (BP Batam)	1 – Rendah	Temuan lapangan sudah memperjelas fungsi dan aktor utama. Kesenjangan yang perlu diperdalam adalah mekanisme penyelesaian konflik kepentingan: siapa yang memiliki keputusan final apabila target energi dan persyaratan perlindungan waduk menghasilkan pilihan yang berbeda.

5	Akuntabilitas keputusan			
	Keputusan proyek terbentuk secara bertahap melalui perencanaan energi, proses pemilihan mitra, perjanjian pemanfaatan genangan, kajian teknis, proses lingkungan, dan persiapan pembangunan. Untuk Duriangkang, kerja sama dengan PT Batam Sarana Surya telah diperkuat melalui beberapa adendum, termasuk Adendum Ketiga pada Februari 2025.	Akuntabilitas formal tersedia pada masing-masing tahapan, tetapi rantai alasan keputusan belum sepenuhnya transparan. Ini penting karena keputusan lokasi dan kemitraan telah berkembang sebelum seluruh proses lingkungan selesai. Pertanyaan evaluatifnya adalah apakah informasi lingkungan masih dapat mengubah keputusan yang telah memiliki konsekuensi kontraktual dan investasi, atau hanya digunakan untuk menentukan cara proyek dilaksanakan dengan risiko yang dapat diterima.	1 – Rendah	Survei lapangan telah memberikan informasi mengenai aktor dan proses keputusan. Yang masih perlu diperdalam adalah kronologi keputusan dan hubungan sebab-akibatnya: keputusan siapa yang menentukan lokasi, kapasitas, dan desain; informasi apa yang menjadi dasar; serta apakah terdapat keputusan yang berubah karena pertimbangan lingkungan.
6	Transparansi proses			
	Informasi mengenai pengembangan PLTS telah dipublikasikan oleh BP Batam, termasuk proses pemilihan mitra, lokasi, kerja sama, perkembangan proyek, serta kunjungan teknis. Dokumen lelang penggunaan genangan Duriangkang bahkan telah dipublikasikan sejak 2022.	Transparansi administratif relatif terlihat, tetapi transparansi substantif belum sepenuhnya sama kuatnya. Publik dapat mengetahui bahwa proyek berjalan dan siapa aktor utamanya, tetapi pertanyaan yang lebih penting ialah apakah publik dapat menelusuri alasan pemilihan lokasi, perbandingan alternatif, dasar penetapan kapasitas, risiko terhadap air baku, dan bagaimana masukan masyarakat menjadi pertimbangan dalam keputusan.	2 – Sedang	Lapangan telah memberikan informasi mengenai persepsi dan pengalaman aktor terhadap proses. Kesenjangan yang tersisa adalah menghubungkan informasi yang dipublikasikan dengan substansi keputusan: bagian mana yang dibuka kepada publik, kapan informasi diberikan, dan apakah informasi kunci tersedia sebelum keputusan menjadi sulit diubah.

7	Kapasitas kelembagaan			
	Kapasitas teknis lintas sektor telah terlihat melalui keterlibatan pengelola waduk, Komisi Keamanan Bendungan, PLN/PLN Batam, pengembang, serta instansi terkait. BP Batam juga memiliki pengalaman dalam operasi dan pemeliharaan waduk serta pengelolaan air baku. Kajian ESG Duriangkang sebelumnya juga mencatat adanya peningkatan kapasitas SDM pengelola bendungan dan pemantauan terhadap kualitas air, sedimentasi, dan persoalan lingkungan eksisting.	Kapasitas kelembagaan secara umum tersedia, tetapi tantangannya terletak pada kemampuan menggabungkan pengetahuan sektoral menjadi penilaian risiko yang utuh. PLTS Apung membutuhkan pengetahuan mengenai keamanan bendungan, hidrologi, kualitas air, ekologi perairan, kelistrikan, dan sosial. Kapasitas teknis yang tersebar pada banyak institusi belum tentu menghasilkan kapasitas kolektif jika data, metodologi, dan hasil kajian tidak dipertukarkan secara efektif.	2 – Sedang	Survei lapangan telah mengkonfirmasi keberadaan kapasitas dan aktor teknis. Yang masih perlu diperdalam adalah bukti penggunaan kapasitas tersebut dalam keputusan AMDAL: bagaimana data air baku, operasi waduk, kualitas air, keamanan bendungan, dan pengetahuan lokal diterjemahkan ke dalam <i>scoping</i>, analisis dampak, desain mitigasi, dan keputusan proyek.

Tabel 5. Skala Penilaian Analisis Kerangka Kelembagaan

Skor	Tingkat Integrasi	Kriteria Evaluasi
3	Tinggi	Struktur, kewenangan, koordinasi, akuntabilitas, transparansi, dan kapasitas berjalan efektif serta terbukti mempengaruhi integrasi pertimbangan lingkungan dalam keputusan
2	Sedang	Mekanisme kelembagaan tersedia dan berjalan, tetapi pengaruhnya terhadap keputusan lingkungan belum konsisten atau belum sepenuhnya dapat ditelusuri
1	Rendah	Struktur formal tersedia, tetapi koordinasi, pembagian kewenangan, akuntabilitas, atau kapasitas belum mampu memastikan integrasi lingkungan
0	Sangat rendah/ Tidak terintegrasi	Tidak ditemukan mekanisme yang memadai atau terdapat kesenjangan kelembagaan yang signifikan

4.3. Studi Kerangka Prosedural

4.3.1. Kerangka Prosedural Pengembangan PLTS Apung Batam

Kerangka prosedural pengembangan PLTS Apung Batam mencakup rangkaian proses yang menghubungkan perencanaan proyek, penentuan lokasi dan kapasitas, kajian lingkungan, konsultasi publik, penyusunan AMDAL, hingga penetapan keputusan lingkungan. Dalam konteks Duriangkang dan Tembesi, proses tersebut perlu dilihat sebagai bagian dari pengambilan keputusan yang berlangsung bertahap, bukan sekadar tahapan administratif untuk memperoleh persetujuan. Posisi AMDAL menjadi penting karena pada tahap ini berbagai konsekuensi proyek terhadap fungsi waduk, kualitas air, ekosistem perairan, aktivitas masyarakat, serta kegiatan lain di sekitar lokasi mulai diterjemahkan ke dalam kajian dampak dan rencana pengelolaan. Perbedaan karakteristik kedua waduk juga menuntut proses penilaian yang mampu membaca kondisi spesifik masing-masing lokasi. Pada Duriangkang, misalnya, isu keberlanjutan suplai air baku, kekeringan waduk, kualitas air, dan kegiatan masyarakat menjadi bagian dari persoalan yang muncul dalam proses AMDAL. Sementara itu, Tembesi memiliki konteks pengembangan yang perlu dibaca bersama dengan aktivitas lain dan rencana pemanfaatan kawasan waduk.

Persoalan utama dalam kerangka prosedural terletak pada posisi AMDAL terhadap keputusan-keputusan strategis yang telah dibuat sebelumnya. AMDAL akan memiliki daya pengaruh yang lebih kuat apabila kajian lingkungan dilakukan ketika masih tersedia ruang untuk mempertimbangkan alternatif lokasi, desain, kapasitas, teknologi, maupun pengaturan operasi proyek. Sebaliknya, apabila keputusan mengenai arah proyek, lokasi, skala investasi, dan kepentingan pemanfaatan listrik telah relatif ditetapkan sebelum kajian lingkungan berlangsung, ruang AMDAL untuk mengubah keputusan menjadi lebih terbatas. Karena itu, kualitas prosedur perlu dibaca dari hubungan antara waktu penyusunan AMDAL, kedalaman evaluasi alternatif, kajian dampak kumulatif, kualitas partisipasi publik, serta tindak lanjut terhadap masukan yang muncul. Dalam kerangka tersebut, ukuran keberhasilan prosedural bukan semata kelengkapan tahapan AMDAL, melainkan sejauh mana proses tersebut mampu menghasilkan informasi lingkungan yang relevan dan memiliki pengaruh nyata terhadap keputusan pengembangan PLTS Apung Batam.

1. *Timing* AMDAL terhadap Keputusan

Persoalan pertama bukan apakah AMDAL dilakukan sebelum konstruksi, melainkan pada tahap apa AMDAL masuk dibandingkan dengan keputusan mengenai lokasi, skala, dan bentuk proyek. Prinsip praktik internasional menempatkan *impact assessment* sedini mungkin dalam proses pengambilan keputusan, ketika masih tersedia ruang untuk mengubah atau bahkan membatalkan suatu usulan ([IAIA](#)).

Pada kasus PLTS Batam, urutan proses memperlihatkan bahwa agenda pembangunan sudah memperoleh status strategis sebelum proses AMDAL proyek Tembesi berlangsung. Pengembangan PLTS skala besar di Batam telah ditempatkan sebagai PSN dan pemerintah daerah maupun BP Batam sejak 2022 telah melakukan langkah percepatan investasi, termasuk pembahasan dengan Kementerian PUPR mengenai pemanfaatan Waduk Duriangkang dan Tembesi. Pada Desember 2022, BP Batam juga menyatakan bahwa proses pengembangan telah memasuki pembahasan kerja sama setelah penetapan mitra untuk kedua waduk.

Dokumen Duriangkang memperlihatkan bahwa proses pelibatan masyarakat telah dimulai pada 1 Agustus 2023 dan dilanjutkan pada 26 Maret 2024. Pertemuan pertama di Aula IPA Duriangkang dihadiri 90 peserta, sedangkan pertemuan kedua di Kecamatan Sagulung dihadiri 19 peserta. Pengumuman AMDAL juga dilakukan melalui media cetak pada Agustus 2023 dan Maret 2024 (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal.4-1).

Untuk Duriangkang, dokumen ANDAL mencatat registrasi Amdalnet pada 30 November 2023. Pada saat yang sama, proyek telah ditempatkan sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional melalui Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian No. 6 Tahun 2024 dan surat KPPIP tahun 2024 (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal.1-1). Urutan ini penting. Status strategis proyek berkembang ketika proses AMDAL sudah berjalan, tetapi belum tersedia bukti dalam dokumen yang diperiksa mengenai apakah hasil AMDAL pernah digunakan untuk mempertimbangkan kembali pilihan Waduk Duriangkang sebagai lokasi utama.

Kasus Tembesi memberikan pola yang berbeda. PT BESS telah memperoleh PKKPR pada 6 Agustus 2024, sedangkan pengumuman AMDAL dilakukan pada September 2024 dan konsultasi publik berlangsung pada 12 September 2024. Formulir KA kemudian disepakati pada 27 Februari 2025 (Dokumen ANDAL Tembesi, hal.221). Secara kritis, urutan tersebut memberi indikasi bahwa sebagian keputusan spasial telah terbentuk sebelum konsultasi publik AMDAL berlangsung. Rangkaian waktu tersebut penting karena memperlihatkan bahwa keputusan mengenai penggunaan waduk sebagai lokasi PLTS telah berkembang selama beberapa tahun sebelum AMDAL mencapai tahap kesepakatan kerangka acuan.

Persoalan *Timing* akhirnya terletak pada posisi AMDAL dalam rantai keputusan. Jika keputusan lokasi dan arah pemanfaatan waduk telah cukup mengikat sebelum proses AMDAL, maka urgensi pengaruh AMDAL bergeser dari menentukan *apakah dan di mana proyek dilakukan* menjadi *bagaimana proyek tersebut dilaksanakan*. Literatur mengenai EIA telah lama mengingatkan risiko tersebut: analisis alternatif sering kehilangan daya pengaruh ketika proses penilaian dimulai setelah institusi atau pemrakarsa memiliki keterikatan kuat terhadap proposal tertentu (Steinemann, 2001).

Penilaian:



Timing AMDAL dapat dinilai cukup berfungsi untuk mengendalikan desain dan pengelolaan dampak, tetapi bukti yang tersedia belum memperlihatkan posisi AMDAL yang kuat untuk membuka kembali keputusan strategis mengenai lokasi dan arah pengembangan.

2. Evaluasi Alternatif Lokasi

Evaluasi alternatif merupakan salah satu pembeda penting antara AMDAL yang berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan dan AMDAL yang terutama digunakan untuk mengendalikan dampak dari pilihan yang sudah ditetapkan. IAIA menempatkan pemeriksaan alternatif sebagai bagian penting dari EIA karena alternatif dapat mengubah lokasi, teknologi, skala, maupun cara suatu kegiatan dilaksanakan.

Untuk Duriangkang, dokumen KA dan ANDAL secara konsisten menetapkan Waduk Duriangkang sebagai lokasi PLTS. Alternatif yang secara eksplisit ditemukan terutama berkaitan dengan titik penyaluran listrik lokal, yaitu Kawasan Industri Panbil, GI Muka Kuning, dan GI Batu Besar. Ketiganya memiliki kebutuhan lahan dan konfigurasi jaringan yang berbeda (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 1-1). Pilihan alternatif juga terdapat pada teknologi jaringan transmisi. Untuk Panbil, misalnya, terdapat pilihan SUTT 150 kV atau SKTT 150 kV. Dokumen bahkan menyebut bahwa dari tiga alternatif titik suplai lokal tersebut hanya satu yang akan dipilih berdasarkan kajian teknis dan kelayakan (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 2-3).

Tembesi memperlihatkan persoalan yang sama. Dokumen menetapkan satu lokasi PLTS seluas 210 ha, sementara alternatif yang dibahas lebih banyak berkaitan dengan jaringan dan fasilitas pendukung. Bahkan di dalam waduk tersebut terdapat dua rencana PLTS, yaitu PT BESS dan PT BTS. Kedua proyek memiliki orientasi pemanfaatan listrik berbeda, tetapi dokumen menyatakan tidak terdapat overlap lokasi. Kondisi ini penting karena dokumen sendiri mengidentifikasi lingkungan sekitar proyek sebagai kawasan yang kompleks. Lokasi darat bersinggungan dengan kawasan hutan lindung, kawasan sumber daya air, permukiman, serta area lain yang telah memiliki fungsi sosial dan ekologis. Dokumen juga mencatat keberadaan fasilitas pengolahan air baku, hutan lindung, permukiman, dan pertanian di sekitar proyek (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.27).

Dengan kondisi seperti itu, pertanyaan mengenai alternatif lokasi menjadi substantif. Apakah pilihan waduk merupakan pilihan dengan risiko lingkungan paling rendah? Apakah alternatif lokasi daratan, waduk lain, kombinasi lokasi, atau konfigurasi proyek yang berbeda pernah dibandingkan menggunakan kriteria lingkungan dan sosial yang sama?. Dari dokumen yang tersedia, pertanyaan tersebut belum memperoleh jawaban yang memadai. Alternatif lebih terlihat sebagai persoalan optimasi jalur dan komponen teknis setelah lokasi proyek mengerucut, bukan sebagai instrumen untuk menguji kembali pilihan lokasi.

Penilaian:



Evaluasi alternatif sudah hadir pada level konfigurasi proyek, terutama transmisi dan titik suplai, tetapi bukti mengenai evaluasi alternatif lokasi strategis masih terbatas. Ini merupakan salah satu titik yang paling jelas memperlihatkan keterbatasan AMDAL proyek ketika keputusan strategis telah lebih dahulu mengerucut.

3. Alternatif Desain dan Skala

Pada aspek desain dan skala, Duriangkang telah menyediakan bahan evaluasi yang lebih menarik. Formulir KA mencatat rencana pembangunan bertahap. Tahap awal direncanakan sekitar 34,3 ha dengan kapasitas sekitar 61,58 MWp untuk konsumsi lokal Batam. Tahap akhir mencakup sekitar 720 ha permukaan waduk dengan kapasitas sekitar 1.285,2 MWp yang diarahkan untuk ekspor (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 2). Perubahan tersebut memperlihatkan bahwa skala bukan parameter teknis yang netral. Peralihan dari proyek awal untuk kebutuhan lokal menuju hamparan 720 ha dengan orientasi ekspor mengubah besaran ruang yang digunakan, infrastruktur transmisi, tekanan terhadap badan air, serta distribusi manfaat proyek.

ANDAL Duriangkang kemudian menggambarkan penggunaan 720 ha, sekitar 20–30% luas genangan, dengan kapasitas hingga sekitar 2.000 MWp DC pada versi dokumen yang lebih baru (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 1-1). Dokumen tersebut juga memuat beberapa pilihan konfigurasi transmisi. Namun persoalannya bukan apakah pilihan teknis tersedia. Pilihan tersebut memang ada. Psoalannya adalah apakah alternatif skala diuji berdasarkan konsekuensi ekologis dan sosialnya, atau sekadar berdasarkan kelayakan teknis dan kebutuhan sistem.

Tembesi lebih sederhana. Rencana yang dikaji memiliki kapasitas 257,9 MWp dan memanfaatkan sekitar 210 ha permukaan waduk. Tidak terlihat rentang skenario skala yang dibandingkan secara terbuka dalam dokumen utama. Padahal Tembesi merupakan kasus yang relevan untuk analisis kumulatif karena terdapat proyek PLTS lain pada waduk yang sama (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.184).

Namun, terdapat perbedaan penting antara menganalisis dampak dari desain yang dipilih dan membandingkan beberapa desain sebelum desain tersebut dipilih. Bukti yang tersedia lebih kuat untuk kategori pertama. Analisis AMDAL menjelaskan apa yang akan terjadi jika desain tersebut dilaksanakan, tetapi belum terlihat perbandingan sistematis, misalnya antara tingkat tutupan permukaan yang berbeda atau skenario kapasitas yang berbeda.

Pada hal ini, isu air merupakan alasan utama mengapa skala proyek perlu diuji. Kekhawatiran masyarakat sendiri secara eksplisit mencakup penurunan kuantitas dan kualitas air waduk. Di Sungai Beduk, 27% kekhawatiran berkaitan dengan kuantitas air dan 18% dengan kualitas air; di Tembesi, 23% berkaitan dengan pencemaran air waduk (Dokumen ANDAL Tembesi, hal.225). Karena itu, keberadaan analisis dampak terhadap air belum cukup untuk menyatakan bahwa kapasitas dan desain proyek telah dipilih berdasarkan hasil evaluasi lingkungan. Justru di titik inilah fungsi AMDAL sebagai alat pengambilan keputusan perlu diuji.

Penilaian:



Mekanisme alternatif cukup terlihat pada konfigurasi teknis, tetapi alternatif skala sebagai pilihan lingkungan belum memperoleh bobot yang sama kuat. Pada Duriangkang, perubahan dari skala lokal menuju skala ekspor justru menjadi alasan penting untuk mempertanyakan apakah peningkatan skala telah diikuti peningkatan kedalaman evaluasi lingkungan.

4. Dampak Kumulatif

Dampak kumulatif merupakan salah satu indikator paling penting untuk menilai kualitas AMDAL PLTS Apung Batam. Dalam praktik internasional, dampak kumulatif mencakup perubahan lingkungan akibat suatu proyek ketika digabungkan dengan kegiatan manusia lain pada masa lalu, sekarang, dan masa depan yang dapat diperkirakan (IAIA). Dokumen Duriangkang memang menggunakan kriteria sifat kumulatif dalam penilaian dampak. Beberapa dampak dinilai kumulatif, antara lain gangguan flora dan fauna serta dampak kegiatan transmisi terhadap lalu lintas. Pada kualitas air, pendekatannya lebih spesifik terhadap kontribusi proyek. Untuk kegiatan penempatan panel, dokumen menghitung perubahan TSS antara kondisi tanpa proyek dan dengan proyek. Pada salah satu analisis, TSS diperkirakan meningkat menjadi 34–36,9 mg/L dan masih berada di bawah baku mutu 50 mg/L (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 6-97). Namun, pendekatan tersebut belum sama dengan *cumulative effects assessment* pada tingkat kawasan. Pengembangan analisis mengarah pada bagaimana kontribusi PLTS berinteraksi dengan perubahan hidrologi, aktivitas industri, lalu lintas, pembangunan transmisi, penggunaan waduk, perubahan tutupan lahan, serta proyek energi lain.

Dokumen Tembesi juga melakukan pemodelan kualitas air dan memproyeksikan kondisi DO setelah pemasangan panel. Namun kesimpulan sifat kumulatif untuk dampak kualitas air tetap dikategorikan tidak kumulatif. Dokumen KA menggunakan sifat kumulatif dampak sebagai salah satu kriteria penentuan penting-tidaknya dampak. Kriteria tersebut juga muncul kembali dalam matriks evaluasi DPH (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.202). Secara normatif, ini merupakan elemen penting karena PP 22/2021 memang menghendaki evaluasi dampak yang mempertimbangkan hubungan antar-dampak dan kegiatan lain.

Persoalannya adalah apakah penggunaan kata kumulatif sebagai kriteria penapisan sudah sama dengan melakukan *cumulative effects assessment*. *Cumulative assessment* idealnya melihat kontribusi proyek terhadap perubahan lingkungan bersama dengan kegiatan masa lalu, kegiatan yang sedang berjalan, dan kegiatan yang secara wajar dapat diperkirakan terjadi pada masa depan. Dengan demikian, ditemukan kesenjangan analisis yakni model perubahan kualitas air akibat satu proyek tidak otomatis menjadi analisis dampak kumulatif. Analisis kumulatif membutuhkan pertanyaan mengenai kontribusi proyek terhadap kondisi ekosistem yang sudah menerima tekanan dari berbagai aktivitas lain. IAIA menempatkan identifikasi tindakan masa lalu, sekarang, dan masa depan yang dapat diperkirakan sebagai bagian inti *cumulative effects assessment*.

Dokumen Tembesi sebenarnya memiliki dasar untuk melakukan pembacaan seperti itu. Wilayah studi berada di sekitar fasilitas pengolahan air baku, permukiman, pertanian, perkebunan, hutan lindung, bandara, kawasan industri, dan perdagangan. Dokumen secara eksplisit mencatat keberadaan kegiatan-kegiatan tersebut dalam kondisi *without project* (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.197). Namun terdapat persoalan yang cukup mencolok. Pada bagian tertentu dokumen menyatakan bahwa tidak terdapat kegiatan lain di Waduk Tembesi selain kegiatan pengolahan air baku, sementara kawasan darat di sekitarnya merupakan sempadan waduk dan hutan lindung. Pernyataan ini dapat benar dalam arti sempit yakni tidak terdapat proyek lain di badan waduk tetapi belum cukup untuk membaca tekanan kumulatif pada sistem ekologis dan sosial yang lebih luas. Dengan kata lain, dokumen telah mengakui keberadaan kegiatan lain, tetapi belum otomatis berarti interaksi kumulatif antar-tekanan tersebut telah dianalisis secara mendalam.



Penilaian:

Aspek kumulatif telah muncul sebagai kategori formal dalam AMDAL, dan beberapa dampak memang dianalisis secara kumulatif. Namun kedalaman analisis masih lebih kuat pada kumulasi dampak tertentu dengan aktivitas terdekat daripada analisis kumulatif tingkat ekosistem waduk dan kawasan energi Batam.

5. Interaksi dengan Aktivitas/Proyek Lain

Dokumen Duriangkang memasukkan aktivitas eksisting dalam beberapa analisis. Contoh paling jelas terlihat pada pembangunan SKTT. Dampak kualitas udara dan kebisingan dikategorikan kumulatif dengan kondisi lalu lintas eksisting (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 6-109). Pendekatan tersebut cukup relevan untuk dampak lokal. Namun terdapat perbedaan antara mengakui keberadaan aktivitas lain dan mengintegrasikan aktivitas tersebut ke dalam pengambilan keputusan proyek.

Tembesi memiliki persoalan yang lebih kompleks. Dua proyek PLTS berada pada waduk yang sama, walaupun lokasi fisiknya dinyatakan tidak overlap. Salah satu proyek berorientasi pada pasokan lokal dan proyek lainnya memiliki orientasi kawasan industri serta ekspor. Tidak adanya overlap spasial tidak otomatis berarti tidak ada interaksi ekologis. Kedua proyek tetap berbagi konteks badan air yang sama. Pada sistem waduk, pertanyaan mengenai kapasitas ekologis, kualitas air, fluktuasi muka air, sedimentasi, penggunaan ruang perairan, akses, dan fungsi pelayanan publik lebih tepat dibaca pada skala sistem. Dokumen juga memperlihatkan bahwa isu air telah masuk ke ruang partisipasi. Dalam konsultasi publik Tembesi, masyarakat meminta agar kebutuhan listrik dan air masyarakat sekitar diprioritaskan.

Pada tahap pelingkupan, dokumen menggunakan pengaruh kegiatan terhadap kegiatan lain sebagai salah satu kriteria evaluasi dampak potensial (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.95). Ini merupakan pendekatan yang tepat karena dampak proyek tidak terjadi dalam ruang kosong. Dokumen juga berhasil memetakan sejumlah aktivitas yang berada di sekitar proyek. Di antaranya fasilitas pengolahan air baku Waduk Tembesi, hutan lindung, permukiman, pertanian, serta jaringan infrastruktur. Batas ekologis bahkan diperluas hingga seluruh genangan Waduk Tembesi seluas sekitar 842 ha untuk beberapa dampak yang berkaitan dengan kualitas air dan biota waduk (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.190).

Dokumen tidak membatasi lingkungan pada tapak panel surya. Untuk kualitas air dan biota waduk, wilayah kajian mencakup badan air yang jauh lebih luas daripada area fisik panel. Namun, pemetaan aktivitas belum otomatis menjadi analisis interaksi sehingga perlu dibedakan antara "proyek A berada di dekat kegiatan B" dan "proyek A mengubah risiko yang sudah ditimbulkan kegiatan B." Perbedaan tersebut sangat penting untuk fungsi air baku. Instalasi pengolahan air, perubahan tata guna lahan, limpasan, sedimentasi, aktivitas permukiman, dan PLTS dapat berinteraksi melalui sistem hidrologis yang sama.

Penilaian:

Interaksi dengan kegiatan sekitar sudah diperhitungkan pada beberapa dampak, terutama lalu lintas dan kegiatan konstruksi. Namun interaksi antarpengembangan PLTS pada sistem waduk belum terlihat sebagai satu persoalan ekologis yang dianalisis secara menyeluruh.

6. Kesesuaian Metode Penilaian

Dari sisi metodologi, dokumen memiliki struktur yang relatif lengkap. Metode studi mencakup pengumpulan dan analisis data, prakiraan dampak, serta evaluasi holistik. Data primer diperoleh melalui observasi, pengambilan sampel, analisis laboratorium, dan wawancara; data sekunder berasal dari instansi, penelitian, perguruan tinggi, serta pemerintah setempat. Dokumen juga menggabungkan metode formal dan informal. Prakiraan dampak dapat menggunakan formula, baku mutu, analogi, professional judgement, dan literatur. Untuk penilaian sosial, misalnya, persepsi masyarakat dihitung dari kuesioner dan dianalisis secara deskriptif.

Tembesi menggunakan data primer, survei sosial, matriks interaksi, bagan alir, serta pemodelan kualitas air. Untuk kualitas air, pendekatan kuantitatif digunakan dengan membandingkan kondisi tanpa kegiatan dan dengan kegiatan. Pada Duriangkang, kualitas air waduk bahkan dipantau pada 11 titik untuk mendukung evaluasi dampak. Kekuatan tersebut perlu diapresiasi, tetapi pendekatan metodologis perlu dinilai berdasarkan jenis persoalan yang dihadapi proyek. PLTS terapung pada waduk sumber air baku menghadirkan persoalan yang bersifat dinamis dan lintas-komponen. Risiko kualitas air, sedimentasi, biota, hidrologi, penggunaan air, serta tekanan dari aktivitas sekitar dapat berubah selama umur proyek.

Dalam dokumen yang tersedia, pendekatan adaptif lebih terlihat pada pemantauan dan pengelolaan, belum pada desain pengambilan keputusan. Dokumen menyebut pengumpulan data untuk koreksi jangka pendek dan pemantauan jangka panjang (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.200). Akan tetapi, belum terlihat mekanisme yang secara eksplisit menghubungkan hasil monitoring dengan kemungkinan perubahan kapasitas, tata letak, operasi, atau bahkan penghentian sebagian kegiatan. Padahal *adaptive management* menuntut adanya hubungan yang jelas antara ketidakpastian, monitoring, evaluasi, perubahan tindakan. Dalam kerangka tersebut, pemantauan bukan sekadar kewajiban pelaporan.

Penilaian:

Metode penilaian cukup beragam dan pada beberapa aspek telah menggunakan pendekatan kuantitatif. Tantangan utamanya terletak pada kecukupan skala analisis, konsistensi basis data, dan kemampuan metode menjawab risiko jangka panjang serta kumulatif, bukan semata-mata pada keberadaan metode ilmiah.

7. Keterwakilan Publik

Secara formal, proses partisipasi telah dilaksanakan. Pengumuman dilakukan melalui media cetak dan pada kantor kecamatan serta kelurahan. Pada Duriangkang, konsultasi publik dilakukan dua kali dengan 90 dan 19 peserta. Peserta berasal dari unsur masyarakat dan instansi terkait. Setelah konsultasi, enam orang ditetapkan sebagai perwakilan masyarakat dalam proses AMDAL, berasal dari Tanjung Piayu, Muka Kuning, Mangsang, Duriangkang, Kabil, dan Tembesi.

Tembesi juga melakukan konsultasi publik di Sungai Beduk dan Kelurahan Tembesi. Konsultasi publik dilakukan dua kali pada 12 September 2024 (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal.29-30). Komposisi peserta juga mencakup pemerintah, masyarakat terdampak, pemerhati lingkungan, pemrakarsa, dan konsultan. Konsultasi di Sungai Beduk dihadiri 59 orang, sedangkan konsultasi di Tembesi dihadiri 31 orang. Empat orang kemudian dipilih sebagai perwakilan masyarakat dalam proses AMDAL. (Dokumen ANDAL Tembesi, Hal.221).

Secara prosedural, cakupan ini memperlihatkan upaya untuk melibatkan masyarakat yang berada di sekitar wilayah proyek. Namun keterwakilan tidak cukup dinilai dari jumlah peserta. Pertanyaan yang lebih penting adalah siapa yang hadir dan siapa yang tidak hadir. Kelompok yang memiliki kepentingan terhadap fungsi waduk sebagai sumber air, petani yang terdampak jalur transmisi, pengguna ruang waduk, kelompok dengan ketergantungan ekonomi terhadap sumber daya lokal, serta organisasi masyarakat sipil memiliki kepentingan yang berbeda. Dokumen Tembesi sendiri mencatat kekhawatiran masyarakat mengenai lahan pertanian, pemukiman, kualitas air, flora-fauna, serta akses terhadap listrik dan air. Mereka meminta kepastian kepemilikan lahan, prioritas tenaga kerja lokal, penghindaran permukiman dalam penentuan jalur transmisi, informasi jadwal konstruksi, serta perhatian terhadap kebutuhan listrik dan air masyarakat. Kekhawatiran yang muncul juga tidak dapat dianggap sepele. Di Tembesi, 32% kekhawatiran berkaitan dengan kompensasi lahan, 26% dengan medan listrik dan magnet, 23% dengan pencemaran air waduk, dan 19% dengan debu serta kebisingan (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal. 227).

Berdasarkan perspektif keadilan prosedural, daftar peserta belum cukup untuk memastikan bahwa kepentingan yang berbeda memiliki bobot yang setara. Partisipasi bermakna menuntut ruang bagi publik untuk mempengaruhi isu, alternatif, dan keputusan, bukan sekedar hadir dalam pertemuan. Prinsip EIA internasional juga menempatkan keterlibatan masyarakat terdampak dan publik yang berkepentingan sebagai bagian dari proses inti. Pada kasus Tembesi, empat orang kemudian ditetapkan sebagai perwakilan masyarakat dalam proses AMDAL (Dokumen ANDAL Tembesi, Hal.222). Penggunaan perwakilan dapat dibenarkan secara praktis, tetapi tidak otomatis menggambarkan keragaman kepentingan seluruh masyarakat dalam wilayah studi.

Penilaian:



Keterwakilan publik secara administratif telah dibangun, tetapi bukti yang tersedia lebih kuat untuk membuktikan kehadiran dan pencatatan aspirasi daripada kesetaraan kapasitas masyarakat dalam memengaruhi pilihan proyek.

8. Akses Informasi dan Kualitas Partisipasi

Ada perbedaan antara akses untuk hadir dalam konsultasi dan akses terhadap informasi yang memungkinkan masyarakat memberikan penilaian yang bermakna. IAIA menempatkan keterlibatan dini, keterbukaan, inklusivitas, dan aksesibilitas sebagai prinsip penting partisipasi publik. Akses informasi secara formal telah dilakukan. Pada Duriangkang, pengumuman dipasang melalui media cetak dan kantor kecamatan serta Dinas Lingkungan Hidup. Tembesi menggunakan media cetak dan pemasangan pengumuman pada kantor kecamatan serta kantor kelurahan Duriangkang, Mangsang, dan Tembesi.

Persoalannya adalah akses terhadap informasi tidak identik dengan kemampuan memahami informasi. Dokumen teknis PLTS memuat informasi yang sangat kompleks mengenai kapasitas, konfigurasi panel, transmisi, pemodelan air, dan risiko ekologis. Tidak tersedia cukup bukti dari dokumen untuk memastikan bahwa seluruh informasi tersebut diterjemahkan ke dalam materi yang mudah dipahami masyarakat sebelum konsultasi berlangsung. Menariknya, masyarakat dalam konsultasi Duriangkang meminta sosialisasi dilakukan sebelum pembangunan serta meminta agar fungsi suplai air baku tetap dijaga. Mereka juga mengangkat kekhawatiran mengenai kekeringan waduk dan dampak terhadap lingkungan (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 4-3).

Pada Tembesi, masyarakat meminta informasi mengenai waktu konstruksi dan komunikasi dengan masyarakat selama pembangunan dan operasi. Ini memperlihatkan bahwa kebutuhan informasi publik tidak berhenti pada tahap konsultasi awal. Kualitas partisipasinya terlihat lebih kuat ketika masukan masyarakat diterjemahkan ke dalam isu AMDAL. Misalnya, kekhawatiran terhadap kualitas air waduk tercatat sebagai isu lingkungan; kekhawatiran mengenai lahan dan transmisi masuk dalam evaluasi DPH; tuntutan tenaga kerja lokal diterjemahkan menjadi komitmen pengelolaan (Dokumen ANDAL Tembesi, Hal.232). Namun, persoalan yang lebih mendasar belum terjawab. Masyarakat diberi informasi tentang proyek yang akan dinilai, tetapi belum terlihat bukti bahwa masyarakat memperoleh informasi yang sama mengenai pilihan yang tersedia sebelum proyek tersebut mengerucut. Jika masyarakat hanya diminta menanggapi lokasi, desain, dan skala yang sudah ditentukan, ruang partisipasinya berbeda dengan situasi ketika mereka dapat membandingkan beberapa alternatif. Ini penting karena kualitas partisipasi tidak ditentukan oleh jumlah pertemuan. Ukurannya adalah seberapa besar informasi dan ruang deliberasi memungkinkan masyarakat mempengaruhi substansi keputusan.

Penilaian:



Kanal informasi telah tersedia, tetapi kualitas partisipasi masih lebih mudah dibuktikan pada level diseminasi dan konsultasi daripada pada level deliberasi berbasis informasi yang memungkinkan masyarakat menguji alternatif dan risiko secara setara.

9. Tindak Lanjut Masukan Publik

Bagian ini memberikan bukti yang cukup baik mengenai adanya hubungan antara masukan publik dan pengelolaan proyek. Dokumen ANDAL memuat tabel yang memasangkan masukan masyarakat dengan tanggapan pemrakarsa. Pada indikator ini terdapat bukti yang cukup konkret bahwa sebagian masukan masyarakat masuk ke dalam respons pemrakarsa. Di Duriangkang, masyarakat meminta prioritas tenaga kerja lokal, perhatian terhadap kekeringan waduk, koordinasi antar-pihak, sosialisasi sebelum pembangunan, perlindungan suplai air baku, dan perhatian terhadap lahan tapak tower (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 4-3). Dokumen kemudian mencatat komitmen pemrakarsa untuk memprioritaskan tenaga kerja lokal dan melakukan pengelolaan serta pemantauan dampak lingkungan dan sosial.

Tembesi memberikan bukti yang lebih eksplisit. Masukan mengenai lokasi transmisi dijawab dengan komitmen untuk mempertimbangkan permukiman dalam penentuan titik dan jalur. Masukan mengenai komunikasi konstruksi dijawab dengan rencana koordinasi dan evaluasi bersama pemerintah serta masyarakat. Permintaan mengenai kebutuhan listrik dan air juga dicatat sebagai masukan yang akan ditindaklanjuti. Selanjutnya, permintaan verifikasi kepemilikan lahan dijawab dengan komitmen melakukan inventarisasi; tuntutan tenaga kerja lokal dijawab dengan prioritas tenaga kerja lokal; kekhawatiran terhadap lokasi transmisi dijawab dengan pertimbangan permukiman dalam penentuan jalur (Dokumen ANDAL Tembesi, Hal.223).

Masukan mengenai kebutuhan listrik dan air juga dicatat dan dinyatakan akan ditindaklanjuti. Ini memperlihatkan bahwa konsultasi publik tidak berhenti pada daftar keluhan. Namun, “ditanggapi” belum sama dengan “mempengaruhi keputusan.” Ada tiga tingkat yang perlu dibedakan:

- a. masukan dicatat;
- b. masukan dijawab;
- c. masukan menyebabkan perubahan substansi proyek.

Dokumen memberikan bukti kuat pada tingkat pertama dan kedua. Bukti pada tingkat ketiga jauh lebih terbatas. Misalnya, masyarakat meminta keterlibatan dalam penentuan titik transmisi, tetapi dokumen yang tersedia belum cukup untuk membuktikan bahwa terdapat perubahan rute sebagai konsekuensi langsung dari masukan tersebut. Karena itu, secara perlu kehati-hatian sebelum menyimpulkan bahwa partisipasi publik telah bersifat *meaningful*. Respons administratif terhadap masukan merupakan indikator penting, tetapi daya ubah masukan terhadap keputusan merupakan indikator yang lebih kuat.

Penilaian:



Masukan publik memiliki jalur masuk yang cukup jelas ke pengelolaan dampak, tetapi bukti pengaruhnya terhadap keputusan strategis masih lemah. Partisipasi tampak lebih efektif dalam mengubah *mitigation and management measures* daripada mengubah *project choice*.

10. Pengaruh AMDAL terhadap Keputusan

Indikator terakhir menjadi titik temu seluruh analisis, karena pada akhirnya sembilan indikator sebelumnya menjadi pertimbangan dalam menjawab pertanyaan keputusan apakah yang dihasilkan berdasarkan analisis AMDAL?. Secara formal, AMDAL memiliki fungsi penting dalam menentukan dampak penting, menyusun RKL-RPL, mengevaluasi alternatif teknis, serta memberikan dasar bagi pertimbangan kelayakan lingkungan. Pada Duriangkang, dokumen ANDAL secara eksplisit menyebut bahwa evaluasi dampak mencakup telaah dampak penting, pemilihan alternatif terbaik, arahan pengelolaan dan pemantauan, serta pernyataan kelayakan lingkungan (Dokumen ANDAL Duriangkang, hal. 2 - 3).

Tembesi menggunakan pendekatan serupa dalam evaluasi holistiknya. Pelingkupan menghasilkan 57 dampak potensial dan 43 DPH. Isu air permukaan, biota waduk, gangguan penggunaan air bersih, kesehatan, keresahan masyarakat, lahan, dan kondisi sosial-ekonomi masuk ke dalam kerangka kajian (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal. 184-185). AMDAL juga menghasilkan pembatasan wilayah dan waktu kajian. Untuk dampak kualitas air dan biota, misalnya, wilayah ekologis diperluas ke area genangan Waduk Tembesi sekitar 842 ha (Dokumen KA ANDAL Tembesi, Hal. 190). Ini memperlihatkan bahwa AMDAL memiliki pengaruh nyata terhadap cara proyek dikelola dan dipantau.

Namun ketika indikator tersebut ditarik ke tingkat keputusan strategis, terlihat batas pengaruh AMDAL. Pada Duriangkang, pilihan waduk telah menjadi basis proyek, sementara alternatif yang secara eksplisit tersedia terutama berada pada jaringan transmisi dan titik suplai. Pada Tembesi, lokasi 210 ha telah menjadi basis kajian, dan PKKPR telah diperoleh sebelum konsultasi publik September 2024. Sehingga, bukti yang tersedia jauh lebih lemah untuk menunjukkan bahwa AMDAL memberikan dampak pada keputusan strategis mengenai proyek itu sendiri. Belum terlihat bukti yang cukup bahwa hasil AMDAL menyebabkan:

- a. lokasi PLTS berubah;
- b. kapasitas proyek dikurangi atau ditambah;
- c. tutupan panel pada waduk diubah secara signifikan;
- d. alternatif lokasi dipilih;
- e. desain utama proyek diganti;
- f. proyek ditunda karena risiko lingkungan;
- g. atau pilihan *no project* dipertimbangkan secara serius.

Analisis AMDAL menghasilkan pertimbangan bagaimana proyek dibangun dan dikendalikan. Contohnya terlihat pada penentuan jalur transmisi untuk menghindari permukiman, pengelolaan kualitas air, pengendalian dampak konstruksi, prioritas tenaga kerja lokal, serta pengelolaan sosial. Pada Duriangkang, bahkan ditemukan perubahan parameter teknis dan beberapa konfigurasi alternatif transmisi yang dianalisis. Akan tetapi, belum terlihat bukti kuat bahwa AMDAL memiliki kapasitas yang sama untuk menjawab pertanyaan yang lebih mendasar: apakah lokasi tersebut merupakan pilihan lingkungan terbaik, apakah skala yang dipilih merupakan skala yang paling dapat diterima oleh daya dukung waduk, dan apakah manfaat lokal sebanding dengan risiko yang ditanggung masyarakat serta ekosistem?

Kesenjangan ini menjadi penting karena kerangka EIA yang baik seharusnya memberikan ruang untuk modifikasi proposal ketika informasi lingkungan baru ditemukan. IAIA secara eksplisit menempatkan EIA sebagai proses untuk memahami konsekuensi suatu tindakan ketika masih ada kesempatan untuk mengubah atau meninggalkan proposal (IAIA). Dalam kasus PLTS Tembesi, bukti yang tersedia lebih kuat memperlihatkan AMDAL sebagai instrumen penyempurnaan dan pengendalian proyek yang telah mengerucut, dibandingkan sebagai instrumen yang menentukan apakah proyek tersebut, lokasinya, atau skalanya merupakan pilihan terbaik.

Penilaian:



Pengaruh AMDAL terhadap keputusan strategis tergolong rendah karena arah lokasi, skema pemanfaatan waduk, kemitraan, dan kapasitas proyek telah mengerucut sebelum proses AMDAL selesai. Pengaruh AMDAL lebih terlihat pada penentuan persyaratan teknis, pengelolaan risiko, dan pengendalian dampak selama pembangunan dan operasi, meskipun bukti mengenai perubahan desain proyek sebagai konsekuensi langsung dari hasil AMDAL masih terbatas.

4.3.2. Sintesis Evaluasi Kerangka Prosedural

Ada satu pola yang cukup konsisten dari kedua lokasi. AMDAL bekerja paling efektif ketika pertanyaannya adalah “bagaimana proyek ini harus dilaksanakan agar dampaknya dapat dikendalikan?” Ruang pengaruhnya menjadi lebih terbatas ketika pertanyaannya berubah menjadi “apakah lokasi, skala, orientasi, dan konfigurasi pembangunan ini merupakan pilihan yang paling tepat sejak awal?”

Perbedaan ini penting untuk membaca PLTS Batam sebagai proyek transisi energi strategis. Pada Duriangkang, perubahan dari tahap awal sekitar 34,3 ha untuk konsumsi lokal menuju rencana 720 ha dengan orientasi ekspor memperlihatkan bahwa keputusan mengenai skala dan fungsi proyek memiliki konsekuensi yang jauh lebih luas daripada persoalan teknis pembangkitan listrik. Pada Tembesi, keberadaan dua proyek PLTS dengan orientasi manfaat berbeda dalam satu sistem waduk memperlihatkan kebutuhan untuk membaca dampak pada skala kawasan, bukan proyek secara terpisah.

Dari perspektif tata kelola lingkungan, persoalan paling penting bukan absennya AMDAL. AMDAL hadir, menggunakan data lapangan, melibatkan masyarakat, melakukan pemodelan, mengidentifikasi dampak, dan menghasilkan rencana pengelolaan. Persoalannya terletak pada posisi AMDAL dalam arsitektur keputusan. Ketika pilihan lokasi, arah investasi, kebutuhan ekspor, atau skala proyek telah memperoleh legitimasi kebijakan sebelum seluruh konsekuensi lingkungan dibahas secara strategis, AMDAL berisiko berfungsi terutama sebagai mekanisme pengendalian dampak dari keputusan yang sudah terbentuk.

Di titik inilah pendekatan SEA menjadi relevan. IAIA menempatkan SEA sebagai instrumen yang bekerja lebih awal pada kebijakan, rencana, dan program, dengan perhatian khusus pada alternatif, dampak kumulatif, partisipasi, dan konsekuensi jangka panjang. Untuk kasus Batam, kebutuhan tersebut terlihat terutama pada pilihan badan air, skala pemanfaatan waduk, hubungan antara kebutuhan lokal dan ekspor, serta akumulasi berbagai proyek energi dalam satu sistem ekologis.

Tabel 6. Matriks Temuan dan Penilaian Kerangka Prosedural

No	Indikator	Temuan Duriangkang	Temuan Tembesi	Penilaian
1	<i>Timing</i> AMDAL	Proses partisipasi sudah berjalan sejak 2023; proyek kemudian memperoleh status PSN pada 2024	PKKPR diperoleh Agustus 2024, konsultasi publik September 2024	Ruang pengaruh terhadap keputusan awal belum kuat
2	Alternatif lokasi	Tidak ditemukan perbandingan alternatif waduk; alternatif terutama pada transmisi/offtaker	Satu lokasi PLTS; alternatif lebih banyak pada konfigurasi pendukung	Lemah pada level strategis
3	Alternatif desain/skala	Ada pembangunan bertahap dan beberapa konfigurasi transmisi	Rentang alternatif skala tidak terlihat kuat	Sedang, lebih kuat pada aspek teknis
4	Dampak kumulatif	Beberapa dampak dianalisis kumulatif dengan aktivitas sekitar	Ada dua rencana PLTS dalam satu waduk, tetapi analisis sistemiknya terbatas	Sedang–lemah pada tingkat kawasan
5	Interaksi proyek lain	Lalu lintas dan aktivitas sekitar masuk dalam beberapa analisis	PT BESS dan PT BTS berada dalam sistem waduk yang sama	Belum sepenuhnya dibaca sebagai sistem
6	Metode penilaian	Survei, sampling, pemodelan air, analisis ekologis	Pemodelan DO, sampling air, survei sosial	Cukup kuat secara teknis, perlu konsistensi basis data
7	Keterwakilan publik	Dua konsultasi, 90 dan 19 peserta; enam perwakilan	Dua forum utama, 59 dan 31 peserta; empat perwakilan	Formal cukup, kualitas representasi perlu diuji
8	Akses informasi	Media massa, kantor pemerintah, konsultasi	Media massa, kantor kecamatan/kelurahan, konsultasi	Akses formal tersedia
9	Tindak lanjut	Masukan masuk ke komitmen pengelolaan	Beberapa masukan memperoleh respons spesifik	Lebih kuat pada mitigasi daripada perubahan keputusan
10	Pengaruh AMDAL terhadap keputusan	Berpengaruh pada pengelolaan dan konfigurasi tertentu	Berpengaruh pada mitigasi dan pengelolaan	Terbatas dalam mengubah pilihan strategis

4.4. Efektivitas Kerangka Kebijakan, Kelembagaan, dan Prosedural dalam Praktik Empiris

4.4.1. Kesesuaian Klaim Kebijakan dengan Praktik

Kerangka kebijakan energi Indonesia telah menempatkan energi terbarukan sebagai bagian dari transisi energi, pengurangan emisi, dan pengembangan ekonomi rendah karbon. Arah tersebut semakin kuat dalam kebijakan kelistrikan terbaru. RUPTL 2025–2034 menargetkan tambahan kapasitas pembangkit sebesar 69,5 GW, dengan 76% berasal dari EBT dan sistem penyimpanan energi. Pemerintah juga menempatkan RUPTL sebagai instrumen penting untuk meningkatkan pemanfaatan energi bersih sekaligus memenuhi kebutuhan listrik nasional. Pada tingkat kawasan, orientasi tersebut beririsan dengan agenda pengembangan Batam sebagai pusat industri dan investasi. Renstra BP Batam 2025–2029 secara eksplisit memasukkan pembangunan PLTS Apung Waduk Duriangkang sebagai salah satu agenda pembangunan. Secara normatif, terdapat kesesuaian yang cukup jelas antara arah kebijakan nasional, agenda pengembangan kawasan, dan munculnya proyek PLTS Apung di Batam.

Kesesuaian tersebut juga terlihat dari hubungan antara pengembangan energi bersih Batam dan kerja sama Indonesia–Singapura. Pada Juni 2025, kedua negara menandatangani tiga MoU yang mencakup perdagangan listrik lintas batas, teknologi energi terbarukan dan rendah karbon, serta pengembangan Sustainable Industrial Zone di Batam, Bintan, dan Karimun. Pemerintah Indonesia secara eksplisit mengaitkan kerja sama tersebut dengan pengembangan energi hijau dan kawasan industri berkelanjutan. Pada level implementasi, PLTS Duriangkang telah memperoleh bentuk kelembagaan yang konkret melalui kerja sama BP Batam dengan PT Batam Sarana Surya. Perjanjian tersebut bahkan diperkuat kembali melalui Adendum Ketiga pada Februari 2025. BP Batam secara terbuka mengaitkan proyek tersebut dengan kebutuhan energi terbarukan untuk mendukung keberlanjutan industri Batam. Pola yang sama terlihat pada Tembesi, yang sejak 2022 telah masuk dalam skema kerja sama pembangunan PLTS dengan BP Batam. Dari sisi implementasi kebijakan energi, perkembangan tersebut memperlihatkan bahwa klaim mengenai percepatan EBT dan green investment telah diterjemahkan ke dalam proyek konkret, kemitraan investasi, dan agenda pembangunan kawasan.

Namun, hasil kajian lapangan perlu ditempatkan pada tingkat analisis yang berbeda. Kesesuaian antara klaim kebijakan dan praktik cukup kuat untuk agenda energi dan investasi, tetapi belum sepenuhnya setara pada dimensi keberlanjutan ekologis. Dalam praktiknya, keberhasilan proyek lebih mudah ditelusuri melalui indikator kapasitas pembangkit, kemitraan investasi, dukungan kelembagaan, dan integrasi dengan kebutuhan industri. Sebaliknya, hubungan antara klaim keberlanjutan dengan perlindungan fungsi waduk sebagai sumber air baku masih memerlukan pembuktian yang lebih kuat pada level keputusan proyek. Ini menjadi penting karena Duriangkang memiliki fungsi pelayanan air baku yang sangat strategis; BP Batam sendiri pada 2025 masih menjalankan program rehabilitasi kawasan hutan di sekitar Daerah Tangkapan Air Duriangkang dengan tujuan menjaga kualitas sumber air baku. Artinya, dalam ruang geografis yang sama terdapat dua agenda pembangunan yang sama-sama dianggap strategis: menambah kapasitas energi terbarukan dan mempertahankan keandalan sumber air baku.

Berdasarkan evaluasi klaim kebijakan dengan praktik, kondisi tersebut menghasilkan kesesuaian parsial, bukan kesesuaian penuh. Klaim kebijakan mengenai transisi energi telah diterjemahkan secara nyata ke dalam praktik pengembangan PLTS. Klaim mengenai investasi hijau juga memperoleh bentuk melalui kerja sama pemerintah, badan usaha, dan agenda regional Indonesia–Singapura. Akan tetapi, makna keberlanjutan dalam kebijakan menjadi lebih problematis ketika diterapkan pada badan air yang telah memiliki fungsi pelayanan publik. Persoalannya bukan keberadaan PLTS di waduk itu sendiri, melainkan apakah perlindungan terhadap fungsi air baku memiliki bobot yang setara ketika keputusan mengenai lokasi, skala, desain, dan pengoperasian PLTS dibuat. Pada titik inilah kesenjangan antara klaim kebijakan dan praktik perlu dibaca secara lebih kritis: agenda transisi energi telah berhasil bergerak dari tingkat kebijakan menuju proyek, sementara mekanisme untuk memastikan bahwa fungsi ekologis dan pelayanan air menjadi batas substantif bagi proyek masih belum terlihat dengan kekuatan yang sama.

Karena itu, penilaian pada indikator ini sebaiknya dirumuskan sebagai “integrasi tinggi pada agenda energi dan investasi, tetapi sedang pada integrasi keberlanjutan lintas sektor.” Temuan lapangan tidak mendukung kesimpulan bahwa kebijakan energi mengabaikan lingkungan. Sebaliknya, persoalannya terletak pada ketidakseimbangan tingkat keterwujudan antar-komponen kebijakan. Target EBT, investasi hijau, dan pengembangan kawasan telah memiliki jalur implementasi yang jelas; sementara keterkaitan antara target tersebut dengan perlindungan fungsi air baku, distribusi risiko lingkungan, dan kemampuan pertimbangan lingkungan untuk mengubah pilihan proyek masih lebih sulit dilacak. Dengan kata lain, kebijakan telah berhasil menjadikan transisi energi sebagai keputusan pembangunan, tetapi belum sepenuhnya dapat dibuktikan bahwa prinsip keberlanjutan telah menjadi batas yang sama kuatnya terhadap cara keputusan tersebut dilaksanakan.

Penilaian:

Kesesuaian klaim kebijakan dengan praktik = Sengah–Tinggi.



Kesesuaian tinggi terlihat pada penerjemahan target EBT, investasi hijau, dan pengembangan kawasan ke dalam proyek PLTS konkret. Nilainya ditahan pada tingkat sedang–tinggi karena integrasi aspek ekologis, khususnya perlindungan fungsi air baku dan daya pengaruh pertimbangan lingkungan terhadap keputusan proyek, belum memiliki keterlacakan empiris yang setara dengan dimensi energi dan investasi.

4.4.2. Kesesuaian Desain Kelembagaan dengan Praktik

Secara formal, desain kelembagaan pengembangan PLTS Apung Batam telah membentuk pembagian fungsi yang relatif jelas. BP Batam menempati posisi penting karena menguasai pengelolaan kawasan dan pemanfaatan waduk, sementara badan usaha berperan sebagai mitra pengembangan proyek. Pada Desember 2022, BP Batam menetapkan PT Batam Sarana Surya sebagai mitra untuk Waduk Duriangkang dan PT TBS Energi Utama Tbk. untuk Waduk Tembesi. Kerja sama tersebut dirancang untuk jangka waktu 25 tahun. Pada Duriangkang, hubungan kelembagaan tersebut kemudian diperkuat melalui adendum kedua pada Desember 2024 dan adendum ketiga pada Februari 2025. BP Batam secara terbuka menempatkan kerja sama tersebut sebagai bagian dari dukungan terhadap pembangunan EBT dan peningkatan daya saing industri Batam. Struktur ini memperlihatkan bahwa pengembangan PLTS tidak ditempatkan sebagai proyek energi yang berdiri sendiri. Proyek melekat pada sistem pengelolaan aset dan kawasan yang berada dalam kewenangan BP Batam, lalu diterjemahkan ke dalam hubungan kontraktual dengan badan usaha.

Temuan lapangan memperlihatkan bahwa pembagian fungsi tersebut berjalan dalam struktur kelembagaan yang memang telah memiliki fungsi pengelolaan waduk dan air baku. Hal ini penting karena BP Batam tidak hanya berperan sebagai pihak yang menyediakan ruang bagi pengembangan PLTS. Badan Usaha SPAM, fasilitas, dan lingkungan berada dalam struktur BP Batam yang juga menangani pelayanan air dan pengelolaan lingkungan. Struktur organisasi Pusat PTSP BP Batam memperlihatkan kesinambungan fungsi tersebut; pejabat yang kini menangani pelayanan terpadu sebelumnya memiliki pengalaman langsung pada pengelolaan waduk, air baku, dan SPAM. Secara kelembagaan, kondisi ini menyediakan modal koordinasi yang cukup kuat karena kepentingan energi dan air berada dalam lingkungan organisasi yang sama. Namun, kedekatan kelembagaan tersebut tidak otomatis menyelesaikan persoalan konflik kepentingan. Justru karena satu institusi memegang kepentingan pengembangan kawasan, pemanfaatan aset, pelayanan air, dan fasilitasi investasi, perlu dilihat apakah setiap fungsi tersebut memiliki bobot yang sama ketika keputusan mengenai pemanfaatan permukaan waduk dibuat.

Persoalan tersebut menjadi lebih penting pada Duriangkang dan Tembesi karena waduk memiliki fungsi pelayanan publik yang berlangsung sebelum proyek PLTS direncanakan. BP Batam menyebut Duriangkang sebagai salah satu sumber utama air bersih Batam, sementara kapasitas Waduk Tembesi juga menopang produksi air bersih. Pada 2025, BP Batam masih melakukan rehabilitasi hutan di sekitar DTA Duriangkang untuk menjaga kualitas air baku dan melakukan penertiban bangunan di DTA Tembesi dengan alasan perlindungan kualitas sumber air baku. Pada awal 2026, BP Batam kembali menempatkan ketahanan air baku sebagai prioritas dan meminta pengelola SPAM memperkuat pengawasan kualitas, kuantitas, dan kontinuitas pasokan. Fakta ini memperlihatkan bahwa perlindungan fungsi air bukan sekadar mandat normatif. Ia merupakan fungsi pelayanan yang masih aktif dikelola dan menghadapi persoalan tersendiri. Dalam konteks tersebut, pemanfaatan permukaan waduk untuk PLTS menciptakan hubungan kelembagaan yang lebih kompleks daripada sekadar hubungan antara pemilik aset dan investor.

Berdasarkan perspektif independen, aktor yang memiliki otoritas untuk menetapkan batas ketika kepentingan pengembangan PLTS berhadapan dengan kebutuhan perlindungan waduk menjadi hal penting dalam studi ini. Dokumen publik memperlihatkan bahwa BP Batam secara konsisten mendukung kedua agenda tersebut. Pada satu sisi, BP Batam mendorong pemanfaatan waduk sebagai bagian dari pengembangan energi hijau. Pada sisi lain, institusi yang sama menjalankan

program perlindungan DTA, rehabilitasi hutan, peningkatan kapasitas IPA, serta pengawasan ketahanan air baku. Kondisi ini tidak dapat langsung dikategorikan sebagai konflik kelembagaan. Namun, hal tersebut menciptakan potensi konflik fungsi yang harus dapat dijelaskan melalui mekanisme pengambilan keputusan. Jika fungsi air baku merupakan batas keselamatan dan pelayanan publik, perlu terlihat bagaimana batas tersebut diterjemahkan ke dalam persyaratan pemanfaatan waduk, desain PLTS, luas area yang dapat digunakan, serta kondisi yang dapat menyebabkan operasi PLTS dibatasi.

Perkembangan proyek juga memperlihatkan bahwa hubungan kelembagaan telah terbentuk cukup awal. Pada 2022, BP Batam telah menyelesaikan proses penetapan mitra untuk kedua waduk dan memasuki tahap pembahasan perjanjian kerja sama. Pada Duriangkang, hubungan tersebut masih diperkuat melalui adendum hingga 2025. Urutan ini penting dalam evaluasi efektivitas AMDAL. Ketika hubungan pemilik aset-mitra telah dibangun sebelum proses lingkungan menghasilkan keputusan substantif, ruang bagi AMDAL untuk mengubah arah kelembagaan proyek menjadi lebih terbatas. AMDAL tetap dapat memberikan persyaratan dan mempengaruhi aspek implementasi, tetapi kewenangan untuk menentukan arah pemanfaatan aset pada dasarnya telah bekerja melalui jalur kelembagaan tersendiri.

Kondisi Tembesi memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai persoalan tersebut. BP Batam sejak 2022 telah menetapkan mitra pemanfaatan genangan Waduk Tembesi untuk pembangunan PLTS. Pada saat yang sama, pengelolaan waduk tetap berlangsung sebagai bagian dari sistem air baku Batam. Pada 2025, BP Batam masih melakukan penertiban DTA Tembesi untuk menjaga kualitas air baku. Dua proses tersebut berjalan secara paralel. Artinya, struktur kelembagaan mampu mengakomodasi keberadaan dua kepentingan dalam satu kawasan, tetapi bukti yang tersedia lebih kuat untuk menunjukkan koeksistensi fungsi daripada mekanisme yang secara eksplisit mengatur prioritas ketika kedua kepentingan tersebut berhadapan.

Temuan tersebut membuat penilaian terhadap desain kelembagaan perlu dibedakan dari penilaian terhadap efektivitasnya. Desain kelembagaan dapat dinilai cukup kuat pada aspek pembagian aktor dan pembentukan hubungan kerja, tetapi efektivitas koordinasi lintas fungsi belum dapat dinilai tinggi hanya dari keberadaan struktur formal. Dalam konteks proyek yang menggunakan badan air untuk fungsi energi sekaligus pelayanan publik, efektivitas kelembagaan seharusnya terlihat dari kemampuan struktur tersebut menghasilkan keputusan yang dapat ditelusuri: siapa menetapkan batas pemanfaatan waduk, siapa menilai konsekuensi terhadap air baku, siapa dapat menolak atau mengubah rancangan proyek, dan siapa bertanggung jawab ketika terjadi *trade-off* antara produksi energi dan keamanan sumber air.

Karena itu, hasil triangulasi antara dokumen, perkembangan proyek, dan temuan lapangan lebih tepat dibaca sebagai kesesuaian parsial antara desain kelembagaan dan praktik. Struktur formal telah berfungsi untuk menghubungkan pemilik/pengelola waduk dengan badan usaha dan memungkinkan proyek bergerak dari agenda kebijakan menuju pengembangan konkret. Namun, belum terlihat dengan tingkat keterlacakan yang sama suatu mekanisme *checks and balances* yang secara eksplisit memisahkan kepentingan pengembangan investasi dari fungsi perlindungan air baku. Kondisi ini sangat relevan bagi efektivitas AMDAL: apabila konflik kepentingan antarfungsi sudah diselesaikan atau diarahkan melalui hubungan kontraktual sebelum AMDAL memasuki tahap substantif, maka ruang AMDAL untuk memberikan pengaruh pada keputusan strategis akan lebih sempit.

**Penilaian:****Kesesuaian desain kelembagaan dengan praktik = Sedang.**

Struktur aktor dan hubungan kelembagaan telah bekerja secara nyata dalam pengembangan Duriangkang dan Tembesi. Keterbatasannya terletak pada belum kuatnya bukti publik mengenai mekanisme yang menentukan prioritas dan akuntabilitas ketika kepentingan energi, investasi, pelayanan air baku, dan perlindungan lingkungan menghasilkan pilihan yang berbeda. Ini menjadi salah satu titik paling penting dalam menilai apakah AMDAL berfungsi sebagai instrumen pengambilan keputusan atau lebih banyak berfungsi di dalam keputusan kelembagaan yang telah terbentuk sebelumnya.

4.4.3. Kesesuaian Proses AMDAL dengan Pengalaman Pemangku Kepentingan

Proses AMDAL pada PLTS Apung Batam telah memasukkan informasi sosial masyarakat melalui survei, wawancara, dan konsultasi publik pada kedua lokasi. Namun, karakter temuan di Waduk Duriangkang dan Waduk Tembesi memperlihatkan bahwa pengalaman masyarakat terhadap proyek tidak sepenuhnya sama. Pada Duriangkang, kekhawatiran masyarakat lebih kuat terkait keberlanjutan fungsi waduk sebagai sumber air baku, kehilangan aset atau lahan garapan, keterlibatan dalam pembangunan, serta risiko keselamatan. Pada Tembesi, kekhawatiran lebih banyak berkaitan dengan kualitas air, suhu, radiasi, petir, keselamatan, keterlibatan dalam pembangunan, dan gangguan terhadap aktivitas ekonomi. Perbedaan tersebut penting karena memperlihatkan bahwa partisipasi publik telah menghasilkan informasi yang cukup spesifik mengenai konteks lokal masing-masing lokasi, bukan sekadar menghasilkan dukungan atau penolakan terhadap proyek.

Di Duriangkang, dokumen ANDAL mencatat bahwa 77% responden telah mengetahui rencana pembangunan PLTS, sedangkan 23% belum mengetahuinya. Sumber informasi terbesar berasal dari pemerintah kelurahan sebesar 55%, diikuti tetangga 22% dan pemerintah kecamatan 18%. Sebanyak 78% responden menyatakan setuju dan 5% sangat setuju terhadap proyek, terutama karena harapan terhadap kesempatan kerja. Pada saat yang sama, masih terdapat 6% responden yang tidak memberikan tanggapan, 8% kurang setuju, dan 2% tidak setuju. Dokumen tersebut mengaitkan sebagian sikap negatif dengan keterbatasan informasi mengenai proyek. Kondisi ini perlu dibaca secara hati-hati. Tingginya dukungan tidak dengan sendirinya berarti masyarakat telah memahami seluruh konsekuensi proyek. Justru keberadaan kelompok yang belum memperoleh informasi serta responden yang tidak memberikan tanggapan memperlihatkan bahwa kualitas partisipasi perlu dinilai dari kedalaman informasi yang diterima, bukan hanya dari proporsi dukungan.

Kekhawatiran yang muncul di Duriangkang juga memperlihatkan adanya hubungan langsung antara kepentingan masyarakat dan fungsi ekologis waduk. Dari 96 responden, kekhawatiran terbesar berkaitan dengan bahaya petir dan radiasi sebesar 22%, kehilangan aset atau mata pencaharian sebesar 19%, serta tidak dilibatkannya warga dalam pembangunan sebesar 16%. Kekhawatiran mengenai terganggunya sumber air waduk mencapai 3%, pencemaran air waduk 2%, gangguan sumber air bersih masyarakat 1%, dan gangguan aktivitas sosial ekonomi 6%.

Angka tersebut tidak tepat dibaca sebagai rendahnya kepedulian terhadap air. Dalam konsultasi publik yang lebih spesifik, fungsi utama waduk justru muncul sebagai isu dengan bobot paling besar. Matriks kekhawatiran peserta konsultasi publik mencatat perhatian terhadap perubahan kualitas dan kuantitas air waduk karena fungsinya sebagai sumber air baku sebagai kekhawatiran tertinggi, yaitu 27%. Kekhawatiran mengenai tidak dilibatkannya warga dalam pembangunan mencapai 23%, sedangkan gangguan aktivitas sosial-ekonomi mencapai 11%.

Temuan tersebut memiliki konsekuensi penting terhadap penilaian kualitas AMDAL. Kekhawatiran mengenai air baku tidak berhenti sebagai persepsi sosial. Dalam dokumen lingkungan Duriangkang, pemasangan panel pada area sekitar 720 ha dikaitkan dengan potensi peningkatan TSS selama konstruksi. Karena air waduk digunakan sebagai air baku, dampak tersebut ditempatkan sebagai Dampak Penting Hipotetik. Artinya, terdapat hubungan yang relatif jelas antara apa yang dikhawatirkan masyarakat dengan isu lingkungan yang kemudian masuk ke dalam analisis teknis. Pada tahap ini, proses AMDAL memiliki kesesuaian yang cukup baik dengan pengalaman pemangku kepentingan.

Tembesi memperlihatkan pola yang berbeda. Dokumen ANDAL mencatat 100 responden dalam survei primer 2025. Sebanyak 75% menyatakan setuju dan 5% sangat setuju terhadap rencana pembangunan. Alasan utama dukungan berkaitan dengan harapan terhadap kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar. Namun, 10% responden tidak memberikan tanggapan karena keterbatasan pengetahuan mengenai proyek. Di sisi lain, 91% responden menyampaikan adanya keresahan terhadap rencana kegiatan. Kekhawatiran tersebut terutama berkaitan dengan peningkatan suhu sebesar 47%, radiasi 24%, bahaya petir 14%, gangguan aktivitas ekonomi 6%, serta pencemaran air waduk dan tidak dilibatkannya masyarakat dalam pembangunan sebesar 11%. Terdapat pula kekhawatiran mengenai gangguan sumber air bersih dan nilai ganti rugi lahan.

Kondisi Tembesi memperlihatkan sesuatu yang penting bagi evaluasi proses AMDAL: dukungan terhadap proyek dan kekhawatiran terhadap dampaknya dapat muncul secara bersamaan. Masyarakat dapat menerima proyek karena mengharapkan pekerjaan dan manfaat ekonomi, sementara pada saat yang sama mengkhawatirkan kualitas lingkungan dan keselamatan. Pola tersebut tidak seharusnya diperlakukan sebagai kontradiksi. Bagi masyarakat sekitar, manfaat ekonomi dan risiko lingkungan merupakan dua konsekuensi dari proyek yang sama. Karena itu, persetujuan terhadap pembangunan tidak dapat digunakan sebagai indikator tunggal bahwa proses partisipasi telah menghasilkan penerimaan sosial yang kuat.

Dokumen Tembesi juga menyediakan gambaran lebih rinci mengenai hubungan masyarakat dengan sumber daya waduk. Aktivitas masyarakat di sekitar kawasan mencakup penggarapan lahan dan pemanfaatan perairan. Sebagian masyarakat memanfaatkan Waduk Tembesi untuk memancing dan menangkap ikan dengan jaring lempar sebagai tambahan sumber penghidupan, walaupun kawasan tersebut secara formal diperuntukkan bagi fungsi air baku dan telah mengalami proses penertiban oleh BP Batam. Fakta tersebut membuat definisi masyarakat terdampak menjadi lebih kompleks. Dampak tidak selalu muncul dalam bentuk kehilangan lahan atau relokasi. Pembatasan akses terhadap sumber daya yang selama ini digunakan secara informal juga dapat menjadi bentuk perubahan sosial-ekonomi yang perlu dipertimbangkan dalam proses lingkungan.

Dari sisi cakupan wilayah, kedua AMDAL telah berusaha memasukkan masyarakat di sekitar proyek. Dokumen Duriangkang mencakup enam kelurahan dalam wilayah studi, sedangkan dokumen Tembesi menggunakan masyarakat di sekitar waduk dan koridor jaringan transmisi sebagai basis kajian sosial. Cakupan geografis tersebut cukup luas. Namun, luasnya wilayah survei tidak otomatis memastikan seluruh kelompok berkepentingan terwakili secara substantif. Kelompok yang memperoleh manfaat melalui kesempatan kerja, kelompok yang menggunakan lahan garapan, masyarakat yang bergantung pada fungsi air, serta pihak yang berkepentingan terhadap kualitas waduk memiliki posisi dan tingkat ketergantungan yang berbeda. Kualitas representasi karena itu lebih tepat dinilai dari keberagaman kepentingan yang masuk ke dalam analisis daripada dari jumlah kelurahan atau jumlah responden semata.

Perbedaan antara Duriangkang dan Tembesi juga terlihat pada cara keresahan masyarakat diterjemahkan ke dalam penilaian dampak. Pada Duriangkang, kekhawatiran mengenai gangguan air waduk dicatat dalam proses penilaian dampak operasional. Namun, dokumen kemudian mengategorikannya sebagai Dampak Tidak Penting Kelola Pantau dengan alasan kegiatan operasi dan pemeliharaan tidak menggunakan bahan kimia dalam jumlah besar. Pada Tembesi, keresahan masyarakat akibat kegiatan operasional juga dihitung secara kuantitatif. Dokumen mencatat 54 responden memiliki kekhawatiran terhadap kegiatan operasional, dibandingkan 80 responden dengan persepsi positif, dan menghitung besaran keresahan sebesar 67,5%. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa kedua AMDAL tidak sekadar mengabaikan persepsi masyarakat. Keduanya memasukkan persepsi tersebut ke dalam metode penilaian. Pertanyaan evaluatifnya kemudian bergeser: apakah hasil pengukuran persepsi tersebut cukup kuat untuk mengubah desain dan pengelolaan proyek?

Pada titik tersebut terdapat batas penting dalam proses AMDAL. Metode kuantifikasi keresahan mampu memberikan ukuran mengenai proporsi masyarakat yang khawatir, tetapi angka tersebut tidak otomatis menjelaskan bobot substantif dari kekhawatiran. Sebelas persen masyarakat Tembesi yang mengkhawatirkan pencemaran air, misalnya, tidak berarti isu tersebut kurang penting dibandingkan kekhawatiran lain hanya karena persentasenya lebih kecil. Bagi sebuah waduk yang berfungsi sebagai sumber air baku, tingkat kepentingan suatu isu juga dipengaruhi oleh konsekuensi ekologis dan pelayanan publik yang mungkin timbul. Demikian pula pada Duriangkang, proporsi responden yang mengkhawatirkan air waduk perlu dibaca bersama dengan fungsi strategis waduk dan hasil analisis kualitas air, hidrologi, serta risiko konstruksi.

Perbandingan kedua lokasi juga perlu ditempatkan dalam perkembangan proyek. Pada Duriangkang, rencana PLTS mencapai skala sekitar 720 ha dan dokumen AMDAL mengidentifikasi sekitar 1,8 juta unit panel. Pada Tembesi, rencana yang dikembangkan jauh lebih kecil, sekitar 210 ha dalam dokumen AMDAL yang tersedia. Perbedaan skala tersebut penting karena bentuk dan intensitas kekhawatiran masyarakat tidak dapat dibandingkan secara langsung hanya berdasarkan persentase responden. Duriangkang menghadirkan persoalan pada skala ruang yang jauh lebih besar dan memiliki posisi sangat penting dalam sistem air baku Batam. Tembesi memiliki skala proyek lebih kecil, tetapi masyarakat sekitar memiliki bentuk pemanfaatan lahan dan perairan yang perlu diperhitungkan. Dua lokasi tersebut karena itu membutuhkan pembacaan sosial-ekologis yang berbeda dalam kerangka prosedural yang sama.

Perkembangan aktual sistem air Batam semakin memperkuat pentingnya konteks tersebut. Pada 2026, BP Batam masih menempatkan Duriangkang dan Tembesi sebagai waduk yang perlu mendapat perhatian dalam menjaga ketahanan air baku. BP Batam bahkan menyiapkan operasi modifikasi cuaca ketika penurunan permukaan air menjadi perhatian pada musim kemarau. Fakta tersebut memberikan konteks baru terhadap kekhawatiran masyarakat yang tercatat dalam proses AMDAL. Kekhawatiran mengenai kuantitas dan kontinuitas air tidak dapat diperlakukan sebagai persoalan persepsi semata karena ketahanan air memang menjadi persoalan operasional yang masih dihadapi pengelola waduk.

Dari perspektif independen, kesesuaian proses AMDAL dengan pengalaman pemangku kepentingan berada pada tingkat sedang, dengan karakter yang berbeda antara Duriangkang dan Tembesi. Pada kedua lokasi terdapat bukti bahwa masyarakat telah dilibatkan dan kekhawatiran mereka telah masuk ke dalam dokumen lingkungan. Duriangkang memiliki keterkaitan yang lebih kuat antara masukan masyarakat mengenai fungsi air baku dengan identifikasi dampak kualitas air dalam ANDAL. Tembesi memperlihatkan spektrum kekhawatiran sosial yang lebih beragam, mulai dari kualitas air, suhu, radiasi, petir, pekerjaan, hingga akses ekonomi terhadap waduk. Namun, keterlibatan tersebut belum sepenuhnya dapat dibaca sebagai pengaruh terhadap keputusan. Bukti yang tersedia lebih kuat untuk menyatakan bahwa AMDAL menangkap dan mengklasifikasikan pengalaman masyarakat daripada membuktikan bahwa pengalaman tersebut mengubah pilihan lokasi, skala, desain, atau keputusan strategis proyek.

Temuan ini juga memperjelas posisi AMDAL dalam keseluruhan tata kelola proyek. Pada September 2022, BP Batam dan Komisi Keamanan Bendungan Kementerian PUPR telah melakukan kunjungan ke Duriangkang dan Tembesi untuk melihat kondisi awal kedua waduk sebelum digunakan sebagai PLTS. Pada saat itu BP Batam telah menyebut target awal sekitar 40 MW di Tembesi dan 720 MW di Duriangkang. Pada Desember 2022, proses pemilihan mitra kedua waduk juga telah selesai. Perkembangan tersebut berarti konsultasi dan penilaian lingkungan berlangsung dalam konteks proyek yang arah dasarnya sudah terbentuk. Ruang partisipasi tetap tersedia untuk mempengaruhi pengelolaan risiko dan pelaksanaan proyek, tetapi ruang untuk mengubah keputusan mengenai pemanfaatan kedua waduk sebagai lokasi PLTS menjadi lebih terbatas.

Penilaian:

Kesesuaian proses AMDAL dengan pengalaman pemangku kepentingan = Sedang.



Duriangkang dan Tembesi sama-sama memperlihatkan adanya upaya menangkap pengalaman masyarakat melalui survei dan konsultasi. Pada Duriangkang, fungsi air baku muncul sebagai salah satu isu penting dan berhubungan langsung dengan analisis dampak kualitas air. Pada Tembesi, proses AMDAL menangkap kekhawatiran yang lebih beragam mengenai kualitas lingkungan, keselamatan, pekerjaan, dan akses terhadap sumber daya. Keterbatasan utama terletak pada belum kuatnya bukti bahwa masukan tersebut mempunyai daya ubah terhadap keputusan strategis proyek. AMDAL telah menyediakan saluran untuk membawa suara masyarakat ke dalam proses penilaian; persoalan yang tersisa adalah seberapa jauh suara tersebut dapat bergerak dari ruang konsultasi menuju keputusan yang mengikat.

4.4.4. Kondisi Sosial-Ekologis Aktual

Duriangkang dan Tembesi tidak dapat diperlakukan sebagai ruang kosong yang menunggu diisi oleh infrastruktur energi. Keduanya merupakan bagian dari sistem penyediaan air baku Batam, dengan fungsi sosial dan ekologis yang telah berjalan sebelum rencana PLTS muncul. Dokumen perencanaan BP Batam menempatkan waduk sebagai sumber utama air baku, sementara kapasitas pengolahan air dari Duriangkang dan Tembesi telah menjadi bagian dari sistem pelayanan air kota. Pada 2025, BP Batam bahkan mencatat bahwa pemanfaatan air baku waduk telah mencapai kapasitas maksimum dan masih terdapat stress area pada jaringan pelayanan. Kondisi tersebut memberi konteks penting bagi penilaian lingkungan: tambahan aktivitas pada badan air harus dinilai terhadap fungsi pelayanan yang sudah berlangsung, bukan hanya terhadap kondisi fisik waduk pada saat pengambilan sampel.

Pada Duriangkang, kondisi ekologis awal dalam ANDAL memperlihatkan bahwa kualitas air belum berada pada kondisi seragam untuk seluruh parameter. Pengukuran pada sejumlah titik menunjukkan TSS masih berada di bawah baku mutu yang digunakan sebagai acuan, tetapi parameter lain seperti BOD dan beberapa parameter nutrisi memperlihatkan variasi antar titik. ANDAL yang tersedia mencatat TSS pada enam titik sebesar 13,6–18,2 mg/L dengan baku mutu 50 mg/L. Data ini penting karena memberikan gambaran bahwa status “memenuhi baku mutu” tidak identik dengan tidak adanya tekanan ekologis. Kondisi awal perlu dipahami berdasarkan variasi spasial, parameter yang telah mengalami tekanan, serta fungsi waduk sebagai sumber air baku.

Persoalan menjadi lebih penting ketika kondisi awal tersebut dibandingkan dengan karakter rencana proyek. Penempatan panel surya pada Duriangkang direncanakan pada area sekitar 720 hektare dengan lebih dari 1,8 juta unit panel. Kegiatan konstruksi, termasuk pemasangan fasilitas penunjang dan launching platform, diperkirakan dapat meningkatkan TSS dan mempengaruhi kualitas air. Dokumen AMDAL secara eksplisit menghubungkan risiko tersebut dengan fungsi Duriangkang sebagai sumber air baku dan mengklasifikasikannya sebagai Dampak Penting Hipotetik. Kekhawatiran masyarakat mengenai penurunan kualitas air karena konstruksi juga tercatat dalam proses pelingkupan. Di sini terdapat hubungan yang cukup jelas antara fungsi ekologis waduk, kekhawatiran sosial, dan isu yang kemudian masuk ke dalam analisis AMDAL.

Hasil survei lapangan pada awal September 2026 memberikan temuan yang berbeda dari dokumen perencanaan tersebut. PLTS Duriangkang belum memasuki tahap konstruksi, dan fungsi waduk pada saat kunjungan masih berlangsung sebagai sumber air baku. Wawancara dengan masyarakat di sekitar Tanjung Piayu juga memperlihatkan bahwa keberadaan waduk lebih dahulu dipahami dalam kaitannya dengan kebutuhan air dibandingkan sebagai ruang pengembangan energi. Kondisi ini penting dalam membaca posisi AMDAL. Risiko yang tercatat dalam dokumen masih berada pada tahap prakiraan, sedangkan masyarakat di lapangan berhadapan dengan fungsi air yang bersifat aktual dan sehari-hari.



Gambar 8. Dokumentasi Wawancara dengan Masyarakat RT.3 Tj Piayu Sei Beduk Duriangkang

Perbedaan antara kondisi awal yang masih memenuhi baku mutu dan potensi perubahan akibat proyek penting untuk diperhatikan. Kepatuhan terhadap baku mutu pada kondisi awal tidak dengan sendirinya menjawab apakah perubahan ekologis yang ditimbulkan proyek dapat diterima. Dalam konteks waduk yang berfungsi sebagai sumber air baku, perubahan kecil pada kualitas, kuantitas, suhu, sedimentasi, atau pola sirkulasi air dapat memiliki arti yang berbeda dibandingkan pada badan air yang tidak mempunyai fungsi pelayanan publik.



Gambar 9. Dokumentasi Progres Pembangunan PLTS Waduk Tembesi

Pada saat survei lapangan dilakukan (Awal September 2026), Waduk Duriangkang belum dilaksanakan proses pembangunan PLTS. Fungsi waduk masih digunakan hanya untuk keperluan air baku melalui SPAM. Informasi dari pengelola waduk dan masyarakat sekitar belum ada informasi detail terkait rencana pembangunan PLTS di Waduk Duriangkang.



Gambar 10. Dokumentasi Waduk Duriangkang

Kondisi Tembesi memperlihatkan konfigurasi yang berbeda. Waduk ini juga berfungsi sebagai sumber air baku dan terhubung dengan sistem penyediaan air Batam. ANDAL mencatat pengambilan sampel kualitas air pada delapan titik yang mencakup bagian hulu, sekitar rencana BESS/power plant, bagian tengah lokasi PLTS, bagian hilir, dan sekitar tubuh bendungan. Pada kondisi awal, beberapa parameter bahkan telah memperlihatkan persoalan kualitas air. Parameter BOD tercatat melebihi baku mutu pada titik AP-5, sementara total fosfat melebihi baku mutu pada AP-1 dan AP-2. Dokumen mengaitkan kondisi tersebut dengan keberadaan senyawa organik yang berpotensi berdampak pada ekosistem perairan. Temuan ini membuat Tembesi memiliki baseline ekologis yang perlu diperhatikan secara berbeda dari sekadar pernyataan bahwa waduk “memenuhi baku mutu”.

Temuan tersebut menjadi semakin relevan karena rencana PLTS Tembesi mencakup sekitar 210 hektare permukaan waduk dan sekitar 387.872 unit panel. ANDAL memperkirakan kegiatan penyiapan lahan di area fasilitas darat dapat menghasilkan material tersuspensi sekitar 2,56 ton per hari yang berpotensi masuk ke badan air. Pada salah satu titik di sekitar BESS, TSS tercatat 26 mg/L dengan baku mutu 25 mg/L. Artinya, kondisi awal Tembesi telah memiliki parameter yang berada di sekitar atau melampaui nilai acuan sebelum seluruh aktivitas proyek berlangsung. Dalam konteks seperti ini, pengukuran pascaprojek tidak cukup hanya membandingkan hasil dengan baku mutu. Perlu dilihat perubahan terhadap baseline, lokasi perubahan, pola temporal, serta kontribusi kegiatan proyek terhadap tekanan yang sudah ada.

Dimensi sosial Tembesi juga berbeda dari Duriangkang. Secara formal, kawasan waduk diperuntukkan sebagai sumber air baku dan masyarakat tidak diperbolehkan menggunakan area waduk untuk aktivitas nelayan. Dalam praktiknya, ANDAL masih menemukan sebagian masyarakat yang menangkap ikan menggunakan jaring lempar atau memancing di pinggiran waduk. Masyarakat juga memanfaatkan lahan di sekitar waduk untuk berkebun. BP Batam secara bertahap melakukan penertiban terhadap aktivitas tersebut. Kondisi ini memperlihatkan adanya perbedaan antara fungsi resmi waduk dan fungsi sosial-ekonomi yang berlangsung dalam praktik.



Gambar 11. Dokumentasi Wawancara dengan Tokoh Masyarakat Tembesi
(a. Ketua RT.1 Tembesi; b. Ketua RT.3 Tembesi)

Perbedaan tersebut penting bagi evaluasi lingkungan karena perubahan penggunaan ruang akibat PLTS tidak berlangsung pada ruang yang sepenuhnya tidak digunakan masyarakat. Di satu sisi, akses masyarakat terhadap waduk memang telah dibatasi sebelum proyek PLTS. Di sisi lain, sebagian masyarakat masih menggunakan ruang tersebut untuk kegiatan ekonomi. Karena itu, kehadiran PLTS dapat menambah pembatasan terhadap akses yang sebelumnya sudah mengalami proses penertiban. Dampaknya tidak tepat apabila seluruhnya dikategorikan sebagai dampak baru yang muncul akibat proyek, tetapi juga tidak tepat apabila kondisi penggunaan aktual diabaikan karena tidak sesuai dengan fungsi formal waduk.

Kondisi aktual Tembesi juga memperlihatkan bahwa persoalan air baku bukan sekadar isu hipotetik. ANDAL mencatat bahwa sebelum kegiatan, Tembesi berfungsi sebagai salah satu sumber air baku utama dan tidak ditemukan gangguan terhadap kualitas maupun kuantitas air yang secara langsung mengganggu penggunaan air bersih masyarakat. Berdasarkan kondisi tersebut, dampak gangguan penggunaan air bersih akibat operasi PLTS dinilai tidak penting dan tidak kumulatif. Namun, pada saat yang sama, survei masyarakat mencatat 11% responden memiliki kekhawatiran terhadap pencemaran air waduk dan 1% mengkhawatirkan terganggunya pasokan air bersih. Perbedaan ini perlu mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan respon masyarakat antara tidak adanya gangguan aktual pada saat baseline dan adanya kekhawatiran terhadap perubahan kondisi setelah proyek beroperasi. Keduanya tidak saling bertentangan.

Temuan tersebut mengemukakan persoalan metodologis yang penting. Ketika suatu dampak dinilai tidak penting karena belum terdapat gangguan aktual, penilaian tersebut dapat diterima untuk menggambarkan kondisi awal. Namun, untuk proyek yang menempatkan ribuan atau jutaan panel pada badan air yang berfungsi sebagai sumber air baku, kondisi awal yang baik juga merupakan alasan untuk memperketat kemampuan deteksi perubahan. Dokumen AMDAL Tembesi merencanakan pemantauan kualitas dan kuantitas air sebelum serta selama operasi sebagai respons terhadap kekhawatiran masyarakat. Dengan kata lain, ketidakadaan dampak aktual pada baseline bukan merupakan indikasi yang menjamin bahwa fungsi air akan tetap tidak terganggu setelah proyek berjalan.

Konteks hidrologis 2026 semakin memperkuat argumen tersebut. BP Batam pada Mei 2026 menyatakan bahwa penurunan permukaan air menjadi perhatian pada Duriangkang dan Tembesi serta menyiapkan Teknologi Modifikasi Cuaca untuk menjaga volume waduk. Pada Agustus 2026, BP Batam kembali menyatakan bahwa waduk merupakan sumber utama air baku dan ketahanan air menghadapi tekanan musim kemarau serta El Niño. Informasi tersebut sangat relevan bagi pembacaan kondisi sosial-ekologis aktual karena survei lapangan dilakukan pada awal September 2026, tepat ketika persoalan ketahanan air sedang menjadi perhatian pengelola. Kondisi hidrologis tersebut memberikan konteks yang tidak sepenuhnya tercermin dalam baseline AMDAL yang disusun sebelumnya.

Beberapa argumen dikemukakan dalam menilai kedua lokasi secara simetris. Duriangkang memiliki posisi yang lebih sensitif dari sisi fungsi pelayanan air dan skala rencana PLTS, sedangkan Tembesi memperlihatkan tekanan kualitas air dan dinamika pemanfaatan sosial ruang waduk yang lebih terlihat dalam dokumen AMDAL. Perbedaan tersebut tidak berarti salah satu lokasi lebih berisiko secara keseluruhan. Risiko keduanya terbentuk melalui mekanisme yang berbeda. Pada Duriangkang, persoalan utamanya adalah bagaimana proyek berskala sangat besar dapat ditempatkan pada waduk yang menjadi tulang punggung sistem air Batam. Pada Tembesi, persoalannya mencakup hubungan antara proyek, kondisi kualitas air yang sudah memiliki beberapa parameter bermasalah, serta perubahan akses masyarakat terhadap ruang yang sebelumnya telah dimanfaatkan secara terbatas.

Perbandingan tersebut memperlihatkan bahwa kondisi sosial-ekologis aktual tidak cukup direduksi menjadi kepatuhan terhadap baku mutu. Baku mutu memberikan batas normatif untuk menilai kualitas lingkungan, tetapi tidak menjelaskan seluruh sensitivitas suatu badan air terhadap perubahan. Dalam kasus Duriangkang, kualitas air yang masih berada di bawah baku mutu perlu dibaca bersama fungsi strategis waduk dan skala proyek. Dalam kasus Tembesi, parameter yang telah melampaui atau mendekati baku mutu perlu dibaca sebagai bagian dari kondisi awal yang harus dipisahkan secara jelas dari kontribusi proyek. Pendekatan tersebut lebih mampu membedakan antara tekanan yang sudah ada, tekanan yang mungkin ditambahkan oleh PLTS, dan perubahan yang muncul akibat interaksi keduanya.

Temuan lapangan juga memperlihatkan pentingnya memisahkan kondisi sebelum proyek dari persepsi risiko terhadap proyek. Pada Duriangkang, belum adanya konstruksi berarti belum tersedia bukti empiris mengenai perubahan kualitas air akibat PLTS. Pada Tembesi, persoalan yang sama berlaku untuk dampak operasional PLTS terhadap fungsi air baku. Karena itu, kekhawatiran masyarakat tidak dapat diperlakukan sebagai bukti telah terjadi dampak, tetapi juga tidak tepat dihilangkan hanya karena dampak belum terjadi. Dalam kerangka AMDAL, kekhawatiran tersebut berfungsi sebagai sinyal mengenai komponen lingkungan yang dianggap penting oleh masyarakat dan perlu diuji melalui pemantauan.

Berdasarkan perspektif independen, kondisi sosial-ekologis kedua waduk memperlihatkan bahwa AMDAL telah mengenali sejumlah risiko yang relevan, tetapi kekuatan perlindungannya sangat bergantung pada kemampuan menjaga baseline, memantau perubahan, dan menghubungkan hasil pemantauan dengan keputusan operasional proyek. Duriangkang belum memberikan bukti lapangan mengenai dampak aktual PLTS karena konstruksi belum berlangsung. Tembesi juga belum memberikan dasar untuk menyimpulkan adanya penurunan kualitas air atau gangguan air baku yang disebabkan oleh operasi PLTS. Dokumen menyediakan baseline ekologis, kondisi sosial yang telah berkembang sebelum proyek, kekhawatiran masyarakat, serta prakiraan dampak dalam dokumen AMDAL. Kesimpulan mengenai efektivitas perlindungan lingkungan belum dapat didasarkan pada ada atau tidaknya pencemaran setelah proyek, melainkan pada seberapa kuat sistem mampu mendeteksi dan merespons perubahan ketika proyek memasuki tahap konstruksi dan operasi.

Penilaian:

Kondisi sosial-ekologis aktual = Sedang.



Kedua AMDAL telah menyediakan informasi baseline yang cukup untuk mengidentifikasi fungsi waduk, kualitas air, kondisi sosial, serta potensi perubahan akibat proyek. Akan tetapi, kondisi aktual memperlihatkan bahwa kedua waduk sudah menghadapi tekanan dan dinamika sosial-ekologis sebelum PLTS beroperasi. Duriangkang berada dalam posisi sangat strategis bagi ketahanan air Batam, sementara Tembesi memiliki persoalan kualitas air tertentu dan praktik pemanfaatan ruang oleh masyarakat. Karena itu, ukuran efektivitas AMDAL tidak cukup berupa kepatuhan terhadap baku mutu. Ukuran yang lebih menentukan adalah kemampuan membedakan kondisi awal, tekanan eksisting, kontribusi proyek, dan perubahan kumulatif terhadap fungsi air baku.

4.4.5. Distribusi Manfaat dan Risiko

Pengembangan PLTS Apung Batam menghasilkan manfaat yang berada pada beberapa tingkat sekaligus. Pada tingkat sistem, proyek mendukung penambahan kapasitas energi terbarukan dan pengurangan ketergantungan pada pembangkitan berbasis fosil. Pada tingkat kawasan, proyek berkaitan dengan agenda investasi hijau, penguatan infrastruktur energi, dan pengembangan industri Batam. Pada tingkat lokal, manfaat yang paling nyata dalam dokumen AMDAL adalah terbukanya kesempatan kerja dan peluang usaha selama konstruksi maupun operasi. Pada Tembesi, misalnya, konstruksi diperkirakan melibatkan sekitar 943 pekerja dan sekitar 900 di antaranya diarahkan sebagai tenaga kerja unskilled yang diharapkan berasal dari masyarakat lokal. Peluang usaha bagi warung dan kegiatan ekonomi sekitar juga diidentifikasi sebagai dampak yang mungkin muncul.

Namun, besarnya investasi dan manfaat makro tidak secara otomatis berarti manfaat tersebut terdistribusi secara proporsional kepada masyarakat yang berada di sekitar waduk. Pada tahap operasi Tembesi, kebutuhan tenaga kerja diperkirakan hanya sekitar 36 orang dengan prioritas penduduk sekitar sesuai kualifikasi. Pada akhir masa sewa, dokumen juga memperkirakan adanya pemutusan hubungan kerja terhadap 36 tenaga kerja ketika aset dialihkan kepada BP Batam. Artinya, manfaat ketenagakerjaan yang diterima masyarakat bersifat terbatas dalam jumlah dan bergantung pada kebutuhan operasional proyek. Manfaat tersebut juga tidak otomatis menjadi manfaat jangka panjang bagi seluruh masyarakat yang berada di sekitar waduk.

Pola serupa terlihat pada Duriangkang. Dokumen AMDAL mengidentifikasi kesempatan kerja lokal sebagai salah satu manfaat proyek dan mengatur pemantauan terhadap jumlah tenaga kerja lokal yang direkrut. Wilayah pemantauan mencakup Duriangkang, Mangsang, Tanjung Piayu, Muka Kuning, Kabil, dan Tembesi. Pada sisi lain, dokumen perencanaan juga mencatat bahwa setelah masa sewa 25 tahun berakhir akan dilakukan evaluasi operasional sebelum aset diserahkan kepada BP Batam, disertai konsekuensi pemutusan hubungan kerja bagi 31 tenaga kerja operasional. Dengan struktur seperti ini, manfaat ekonomi lokal perlu dibedakan antara manfaat selama konstruksi, manfaat selama operasi, dan manfaat setelah aset beralih kepada BP Batam.

Dimensi manfaat ekonomi yang lebih besar berada pada tingkat investasi dan sistem energi. BP Batam dan PT Batam Sarana Surya mengikat kerja sama pembangunan PLTS Duriangkang selama 25 tahun, sementara BP Batam juga menyatakan kerja sama pembangunan PLTS di Duriangkang dan Tembesi sebagai bagian dari pengembangan green energy Batam. Untuk Duriangkang, proses pemilihan mitra bahkan telah menetapkan nilai sewa penggunaan genangan sebesar Rp57.500 per m² per 25 tahun serta skema bagi hasil 0,30% atas throughput listrik setelah pembangkit menghasilkan daya yang dijual secara komersial. Struktur tersebut memperlihatkan bahwa terdapat nilai ekonomi yang terbentuk dari pemanfaatan ruang waduk. Persoalan keadilan kemudian tidak berhenti pada pertanyaan apakah proyek menghasilkan manfaat, melainkan siapa yang menerima bagian terbesar dari nilai yang tercipta dan dalam bentuk apa manfaat tersebut kembali kepada wilayah yang menyediakan ruang ekologisnya.

Persoalan tersebut menjadi lebih kompleks karena listrik yang dihasilkan dari proyek-proyek energi terbarukan di Indonesia juga berada dalam ekosistem perdagangan listrik regional. Singapura menaikkan ambisi impor listrik rendah karbon dari 4 GW menjadi sekitar 6 GW pada 2035. Pada September 2024, lima proyek Indonesia telah memperoleh *Conditional Licences* dengan total kapasitas 2 GW, sementara dua proyek tambahan dari Indonesia memperoleh *Conditional Approvals* sebesar 1,4 GW. EMA kemudian menjelaskan bahwa impor listrik rendah karbon tersebut diposisikan sebagai salah satu strategi dekarbonisasi Singapura sekaligus sarana penguatan jaringan listrik regional.

Konteks tersebut perlu ditempatkan secara hati-hati dalam analisis PLTS Batam. Target impor 6 GW Singapura tidak dapat secara otomatis diperlakukan sebagai manfaat yang berasal dari PLTS Duriangkang atau Tembesi. Tidak terdapat dasar yang cukup untuk menyamakan seluruh agenda perdagangan listrik Indonesia–Singapura dengan keluaran kedua proyek tersebut. Namun, perkembangan tersebut memperlihatkan konteks pasar dan kebijakan yang lebih luas yang membuat listrik rendah karbon dari Indonesia memiliki nilai strategis di luar kebutuhan lokal Batam. Artinya, nilai ekonomi dan geopolitik proyek dapat berada pada tingkat regional, sedangkan sebagian risiko ekologis dan sosialnya tetap terkonsentrasi pada lokasi produksi.

Di sinilah persoalan distribusi risiko menjadi lebih nyata. Risiko lingkungan berada pada badan air tertentu dan ditanggung oleh ekosistem serta masyarakat yang hidup di sekitar waduk. Duriangkang merupakan sumber penting air baku Batam dan direncanakan menampung PLTS dalam skala sekitar 720 MW. Pada skala tersebut, risiko yang relevan tidak terbatas pada kualitas air selama konstruksi. Risiko juga berkaitan dengan penggunaan ruang permukaan waduk, perubahan kondisi fisik badan air, keselamatan infrastruktur, sedimentasi, serta kemungkinan gangguan terhadap fungsi pelayanan air. Tembesi memiliki skala lebih kecil, tetapi dokumen AMDAL telah mencatat kondisi kualitas air yang pada beberapa parameter berada di sekitar atau melampaui baku mutu dan adanya masyarakat yang masih memanfaatkan ruang waduk untuk aktivitas tertentu. Kondisi ini membuat profil risiko kedua lokasi tidak identik.

Temuan lapangan memperkuat perlunya membedakan penerima manfaat dan penerima risiko. Di sekitar Duriangkang, masyarakat memahami waduk terutama melalui fungsi penyediaan air baku. Pada saat survei lapangan awal September 2026, PLTS Duriangkang belum memasuki tahap konstruksi. Belum terdapat manfaat ekonomi proyek yang dapat diamati secara langsung oleh masyarakat sekitar, sementara fungsi air baku sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. Posisi ini berbeda dengan manfaat yang secara normatif dijanjikan melalui proyek, seperti investasi dan lapangan kerja. Jarak antara manfaat yang diproyeksikan dan manfaat yang benar-benar diterima menjadi salah satu aspek penting dalam menilai keadilan distribusi.

Tembesi memberikan gambaran yang sedikit berbeda. Dokumen AMDAL mengidentifikasi manfaat ekonomi dari perekrutan tenaga kerja dan aktivitas usaha sekitar. Pada saat yang sama, dokumen juga mencatat adanya masyarakat yang masih menggunakan kawasan sekitar waduk untuk kegiatan memancing, menangkap ikan, dan berkebun, walaupun pemanfaatan tersebut tidak sepenuhnya sesuai dengan fungsi resmi waduk. Ketika ruang permukaan waduk kemudian dialokasikan untuk PLTS, perubahan akses terhadap sumber daya tersebut dapat menjadi persoalan distribusi. Dampaknya tidak selalu berupa kehilangan pendapatan yang dapat dihitung secara langsung. Pembatasan akses terhadap ruang yang selama ini digunakan secara informal juga merupakan bentuk perubahan terhadap pilihan mata pencaharian masyarakat.

Persoalan lain yang mengemuka yakni mengenai siapa yang memikul risiko apabila manfaat ekonomi tidak terealisasi sesuai proyeksi. Dokumen AMDAL menggunakan proyeksi tenaga kerja, peluang usaha, dan pendapatan sebagai dasar untuk mengidentifikasi manfaat proyek. Akan tetapi, sebagian besar manfaat tersebut bergantung pada tahap konstruksi dan kebutuhan tenaga kerja. Setelah operasi berlangsung, jumlah pekerja turun secara signifikan. Pada akhir masa sewa, bahkan terdapat potensi kehilangan pekerjaan ketika aset dialihkan kepada BP Batam. Struktur ini memperlihatkan bahwa manfaat ekonomi lokal memiliki dimensi waktu yang berbeda dari manfaat investasi dan manfaat energi. Masyarakat dapat menerima manfaat yang relatif besar pada masa konstruksi, sementara risiko lingkungan dan perubahan penggunaan ruang berlangsung selama masa operasi yang jauh lebih panjang.

Persoalan tersebut menjadi penting dalam perspektif keadilan transisi. Transisi energi sering memperoleh legitimasi dari manfaat global berupa pengurangan emisi. Namun, legitimasi tersebut tidak menghapus kewajiban untuk melihat siapa yang menyediakan ruang, sumber daya, dan menerima perubahan lingkungan untuk memungkinkan transisi tersebut berlangsung. Dalam kasus Batam, ruang produksi energi berada di atas waduk yang juga memiliki fungsi pelayanan publik. Nilai listrik dapat bergerak ke sistem ekonomi yang lebih luas, sementara konsekuensi ekologis tetap berada di sekitar Duriangkang dan Tembesi.

Perbandingan kedua waduk memperlihatkan pola distribusi yang berbeda. Duriangkang memiliki potensi manfaat ekonomi dan energi yang sangat besar karena skala proyeknya, tetapi sekaligus memiliki konsekuensi yang lebih sensitif terhadap fungsi air baku. Tembesi memiliki skala proyek lebih kecil dan manfaat tenaga kerja lokal yang lebih terbatas, sementara terdapat dinamika penggunaan ruang waduk oleh masyarakat yang perlu diperhitungkan. Karena itu, ukuran keadilan tidak dapat menggunakan satu indikator yang sama untuk kedua lokasi. Pada Duriangkang, perhatian utama berada pada proporsionalitas antara nilai ekonomi proyek dan perlindungan fungsi air baku. Pada Tembesi, perhatian lebih besar juga perlu diberikan pada perubahan akses terhadap sumber daya dan distribusi manfaat ekonomi lokal.

Dari sisi AMDAL, sebagian persoalan distribusi manfaat dan risiko memang telah masuk ke dalam penilaian. Kesempatan kerja lokal dipantau, peluang usaha diidentifikasi, serta konsekuensi kehilangan pekerjaan setelah pengalihan aset telah dicatat. Namun, pendekatan tersebut masih lebih kuat dalam menghitung dampak sosial-ekonomi proyek daripada menilai distribusi manfaat dan risiko antaraktor. AMDAL dapat menjelaskan berapa tenaga kerja yang terserap atau berapa orang yang mengalami perubahan pendapatan, tetapi pertanyaan mengenai proporsi nilai ekonomi yang kembali kepada masyarakat sekitar, nilai ekonomi ruang waduk yang diterima pengelola, serta siapa yang menanggung risiko apabila fungsi air terganggu belum memperoleh bobot yang sama dalam analisis.

Atas dasar itu, distribusi manfaat dan risiko dalam pengembangan PLTS Apung Batam dapat dinilai berada pada tingkat sedang. Manfaat proyek cukup jelas pada tingkat investasi, energi, pekerjaan, dan agenda dekarbonisasi regional. Namun, bukti mengenai pemerataan manfaat di tingkat lokal masih terbatas. Sebaliknya, risiko lingkungan dan sosial terkonsentrasi secara geografis pada masyarakat serta ekosistem di sekitar dua waduk. Ketidakseimbangan tersebut belum berarti bahwa proyek secara empiris telah menghasilkan ketidakadilan, karena Duriangkang belum memasuki konstruksi dan manfaat aktual belum dapat diamati secara penuh. Temuan yang lebih tepat adalah bahwa struktur proyek memperlihatkan potensi ketimpangan antara skala manfaat yang bersifat regional dan skala risiko yang bersifat lokal, sementara mekanisme untuk memastikan distribusi manfaat yang adil belum terlihat sekuat mekanisme pengendalian dampak lingkungan.

Dengan posisi tersebut, persoalan keadilan transisi dalam kasus Batam tidak dapat diselesaikan hanya dengan menyatakan bahwa proyek menghasilkan energi bersih dan lapangan kerja. Pertanyaan yang lebih mendasar adalah apakah masyarakat yang hidup berdampingan dengan waduk memperoleh manfaat yang sepadan dengan perubahan ruang dan risiko yang mereka hadapi, serta apakah perlindungan terhadap air baku ditempatkan sebagai batas yang tidak boleh dikompromikan demi mengejar nilai energi dan investasi. Keadilan transisi mempertemukan efektivitas kerangka kebijakan, kelembagaan, dan prosedural sehingga keberhasilan transisi energi tidak cukup diukur dari listrik rendah karbon yang berhasil diproduksi, tetapi juga dari cara nilai, manfaat, risiko, dan tanggung jawab didistribusikan di sepanjang rantai proyek.

Penilaian:**Distribusi manfaat dan risiko = Sedang.**

Manfaat PLTS Apung terlihat pada penambahan energi terbarukan, investasi, dan kesempatan kerja, tetapi sebagian besar manfaat bersifat lebih luas daripada tingkat lokal. Sebaliknya, risiko lingkungan dan sosial terutama berada di sekitar Duriangkang dan Tembesi. AMDAL telah mengidentifikasi manfaat dan risiko tersebut, tetapi belum terlihat kuat dalam memastikan pembagian manfaat yang seimbang dengan risiko yang ditanggung masyarakat dan lingkungan sekitar waduk.

4.4.6. Kemampuan AMDAL Mempengaruhi Keputusan

AMDAL dapat dinilai lengkap secara administratif, memiliki kajian teknis, konsultasi publik, serta RKL-RPL. Namun, kelengkapan tersebut belum cukup untuk membuktikan bahwa AMDAL benar-benar mempengaruhi keputusan proyek. Ukuran yang lebih penting adalah apakah hasil kajian lingkungan dan masukan masyarakat dapat mengubah pilihan lokasi, desain, skala, metode konstruksi, pengelolaan waduk, atau bahkan kelanjutan suatu rencana. Dalam kerangka regulasi lingkungan, AMDAL memang ditempatkan sebagai bagian dari proses Persetujuan Lingkungan, bukan sekadar dokumen pendamping setelah keputusan proyek selesai.

Pada Duriangkang, dokumen AMDAL mencatat sejumlah kekhawatiran masyarakat yang cukup spesifik, antara lain risiko kekeringan waduk, keberlanjutan suplai air baku, kebutuhan sosialisasi sebelum pembangunan, serta persoalan tapak tower. Masuknya isu tersebut ke dalam dokumen memperlihatkan bahwa proses pelibatan masyarakat tidak sepenuhnya bersifat formalitas. Namun, pencatatan isu belum dapat disamakan dengan pengaruh terhadap keputusan.

Berdasarkan temuan pada survei awal September 2026, diketahui bahwa pembangunan PLTS di Duriangkang belum dimulai dan masyarakat sekitar masih mengenali waduk terutama sebagai sumber air baku sehingga informasi mengenai pengalaman langsung masyarakat terhadap dampak konstruksi PLTS yang dapat digunakan untuk menilai efektivitas RKL-RPL di lapangan belum tersedia. Sebaliknya, kondisi tersebut memperkuat pentingnya melihat apakah informasi mengenai fungsi air baku telah memiliki bobot dalam keputusan sebelum konstruksi dimulai. AMDAL memiliki pengaruh yang lebih kuat apabila informasi tersebut digunakan untuk mencegah atau mengubah keputusan yang berisiko, bukan hanya untuk menetapkan langkah mitigasi setelah keputusan pembangunan ditetapkan.

Temuan lapangan di Tembesi menjadi bahan perbandingan sebab pelaksanaan proyek lebih konkret. Keberadaan kegiatan konstruksi memungkinkan hubungan antara komitmen dalam dokumen lingkungan dan praktik lapangan diperiksa secara lebih nyata. Perubahan penggunaan ruang waduk, pengaturan aktivitas masyarakat, pengelolaan kualitas air, serta pelaksanaan pemantauan menjadi titik penting untuk melihat apakah persyaratan lingkungan benar-benar bekerja sebagai batas operasional proyek. Dalam kerangka yang berlaku, Persetujuan Lingkungan juga tidak berhenti pada penerbitan dokumen; pemenuhan standar lingkungan dan kewajiban operasional tetap menjadi bagian dari pengawasan setelah persetujuan diberikan.

Dari sisi kelembagaan, perkembangan tata kelola lingkungan Batam juga memperlihatkan perubahan penting. Sejak 2026, BP Batam menyatakan telah memperkuat mekanisme Persetujuan Lingkungan melalui Tim Uji Kelayakan Lingkungan Hidup yang melibatkan BP Batam, DLH Kota Batam, dan tenaga ahli akademik. Mekanisme tersebut dirancang untuk memverifikasi dokumen lingkungan secara teknis, transparan, dan akuntabel. Kondisi ini memperkuat posisi formal AMDAL dalam proses keputusan, tetapi belum membuktikan bahwa substansi hasil kajian mampu mengubah pilihan strategis proyek. Efektivitas AMDAL tetap bergantung pada seberapa jauh hasil penilaian lingkungan menjadi dasar untuk menerima, menolak, membatasi, atau mengubah rencana kegiatan.

Karena itu, kemampuan AMDAL dalam kasus PLTS Apung Batam perlu dibedakan antara pengaruh terhadap keputusan teknis-operasional dan pengaruh terhadap keputusan strategis. Bukti yang tersedia lebih kuat untuk menunjukkan adanya pengaruh pada aspek pengelolaan dan mitigasi dampak. Bukti mengenai kemampuan AMDAL untuk mengubah keputusan mengenai lokasi, skala, konfigurasi proyek, atau pilihan pemanfaatan waduk masih lebih terbatas. Perbedaan ini penting karena keputusan strategis tersebut pada dasarnya menentukan besarnya tekanan yang kemudian harus dikelola melalui RKL-RPL.

Penilaian:

Kemampuan AMDAL mempengaruhi keputusan = Sedang.



AMDAL memiliki posisi formal dan mampu memasukkan sejumlah isu lingkungan serta masukan masyarakat ke dalam proses persetujuan dan pengelolaan proyek. Pengaruhnya lebih terlihat pada penentuan langkah mitigasi dan pengendalian operasional. Namun, bukti bahwa AMDAL dapat mengubah keputusan strategis mengenai lokasi, skala, atau konfigurasi PLTS masih terbatas.



BAB V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

5.1. Kesimpulan

Kerangka kebijakan pengembangan PLTS Apung Batam telah mengintegrasikan prinsip energi terbarukan, pengurangan emisi, perlindungan lingkungan, pengelolaan sumber daya air, dan keadilan sosial, serta mengenali fungsi air baku dan keselamatan Waduk Duriangkang dan Tembesi sejak tahap awal. Namun, sejak lokasi pengembangan mulai mengerucut pada 2022 dan diperkuat melalui kerja sama pembangunan serta investasi, belum terdapat bukti yang cukup mengenai perbandingan alternatif lokasi, skala, dan konfigurasi dengan ketahanan air sebagai kriteria utama sebelum keputusan mengikat. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa integrasi lingkungan masih lebih kuat pada tingkat normatif dan perencanaan daripada sebagai mekanisme yang secara nyata membentuk pilihan proyek, terlebih dalam konteks meningkatnya agenda transisi energi dan perdagangan listrik rendah karbon Indonesia–Singapura..

Kerangka kelembagaan pengembangan PLTS Apung Batam telah melibatkan aktor dan mandat yang relatif lengkap, mulai dari BP Batam, PLN, Kementerian ESDM dan PUPR, pemerintah daerah, otoritas lingkungan, pengembang, pengelola SPAM, hingga masyarakat sekitar waduk. Persoalan utama terletak pada belum kuatnya mekanisme yang mengintegrasikan kepentingan energi, air baku, lingkungan, dan investasi dalam satu rantai keputusan serta akuntabilitas yang jelas. Survei lapangan juga memperlihatkan adanya perbedaan posisi antara masyarakat sebagai pihak yang bergantung pada fungsi waduk dan aktor yang memiliki kewenangan formal atas proyek. Kondisi ini menunjukkan bahwa struktur kelembagaan telah tersedia, tetapi koordinasi lintas sektor dan pembagian tanggung jawab belum sepenuhnya mampu menjembatani kepentingan yang berpotensi saling berhadapan.

Proses AMDAL PLTS Apung Batam telah menjalankan fungsi formal melalui pelingkupan, kajian dampak, konsultasi publik, penyusunan ANDAL, serta RKL-RPL, termasuk mempertimbangkan isu air baku, kekeringan waduk, dampak kumulatif, dan masukan masyarakat di Duriangkang dan Tembesi. AMDAL telah berfungsi dalam mengidentifikasi risiko dan merumuskan pengelolaan serta pemantauan lingkungan, tetapi pengaruhnya terhadap keputusan strategis masih terbatas. Bukti yang tersedia lebih kuat menunjukkan pengaruh pada aspek teknis-operasional dan mitigasi dampak, sementara perubahan terhadap pilihan lokasi, skala, konfigurasi, atau pemanfaatan waduk belum terlihat kuat. Perbedaan tahapan proyek juga mempertegas kondisi tersebut: Tembesi telah memasuki perkembangan proyek yang lebih konkret, sedangkan Duriangkang belum memasuki konstruksi saat survei lapangan September 2026.

Jika ketiga kerangka dibaca secara terpadu, persoalan utama pengembangan PLTS Apung Batam bukan terletak pada ketiadaan kebijakan, kelembagaan, atau prosedur AMDAL, melainkan pada keterhubungan ketiganya dalam pengambilan keputusan. Kebijakan telah memberi arah transisi energi, kelembagaan telah membagi mandat antaraktor, dan AMDAL telah menyediakan mekanisme penilaian serta pengelolaan dampak. Namun, hasil empiris di Duriangkang dan Tembesi memperlihatkan masih adanya jarak antara keberadaan instrumen tersebut dan pengaruhnya terhadap keputusan strategis, terutama terkait pilihan lokasi, desain, ketahanan air, koordinasi lintas sektor, serta respons terhadap masukan masyarakat. AMDAL telah berfungsi dalam mengendalikan dampak, tetapi pengaruhnya terhadap keputusan strategis masih terbatas; karena itu, penguatan tata kelola lingkungan perlu memastikan pertimbangan lingkungan hadir lebih awal dan memiliki konsekuensi nyata terhadap pilihan pembangunan.

5.2. Rekomendasi Kebijakan

1. Menempatkan ketahanan air sebagai *decision constraint* dalam pengembangan PLTS pada waduk

Pada waduk yang berfungsi sebagai sumber air baku, fungsi air perlu diperlakukan sebagai batas keputusan, bukan sekadar salah satu parameter dampak. Setiap rencana PLTS terapung perlu terlebih dahulu memperlihatkan kondisi ketahanan air, kapasitas cadangan, fungsi waduk, risiko kekeringan, dan konsekuensi apabila terjadi gangguan kualitas atau kuantitas air. Pendekatan ini sejalan dengan Permen PUPR No. 7 Tahun 2023 yang mensyaratkan kajian pengaruh PLTS terapung terhadap keberlanjutan fungsi waduk, keamanan bendungan, kualitas air, daya dukung lingkungan, serta kondisi sosial, ekonomi, dan budaya.

2. Memastikan pertimbangan lingkungan hadir sebelum keputusan strategis proyek ditetapkan

BP Batam bersama otoritas terkait perlu memastikan bahwa pertimbangan lingkungan menjadi bagian dari proses penentuan lokasi, kapasitas, desain, dan pola pemanfaatan waduk sejak tahap awal pengembangan proyek. Penilaian lingkungan tidak semestinya baru memperoleh ruang ketika keputusan investasi dan pilihan lokasi telah mengerucut. Karena itu, pengembangan PLTS Apung Duriangkang dan Tembesi perlu disertai penelusuran terhadap kronologi pengambilan keputusan untuk memastikan sejauh mana hasil kajian lingkungan telah memengaruhi pilihan pembangunan. Keputusan yang telah memperoleh dukungan investasi tetap harus terbuka untuk ditinjau dan diubah apabila ditemukan risiko lingkungan yang belum dipertimbangkan secara memadai.

3. Melakukan evaluasi independen (*Alternatives Assessment*) terhadap alternatif lokasi, kapasitas, dan konfigurasi proyek

BP Batam bersama pengembang dan instansi terkait perlu melakukan evaluasi yang lebih terbuka dan terukur terhadap alternatif pengembangan PLTS Apung. Evaluasi tersebut tidak cukup hanya membuktikan bahwa Duriangkang dan Tembesi secara teknis dapat digunakan sebagai lokasi pembangkit listrik, tetapi juga harus membandingkannya dengan pilihan lokasi lain, variasi kapasitas, luas tutupan panel surya, serta kemungkinan pengembangan secara bertahap. Ketahanan air, keselamatan bendungan, daya dukung lingkungan, dan kepentingan masyarakat harus menjadi kriteria utama dalam menentukan pilihan. Sebab, lokasi yang memungkinkan untuk dibangun belum tentu merupakan lokasi yang paling layak untuk dipilih. Hasil evaluasi perlu menjadi dasar untuk mempertahankan, mengubah, atau meninjau kembali rencana pengembangan proyek.

4. Memperkuat koordinasi lintas lembaga dan memperjelas tanggung jawab atas keputusan pembangunan

BP Batam perlu mendorong mekanisme koordinasi yang lebih kuat antara pengembang, PLN Batam, Kementerian ESDM, Kementerian PUPR, otoritas lingkungan, pengelola SPAM, dan pemerintah daerah. Koordinasi tersebut tidak cukup hanya diarahkan untuk mempercepat perizinan dan pelaksanaan proyek, tetapi harus memastikan bahwa setiap kepentingan memiliki ruang untuk memengaruhi keputusan. Perlu ditetapkan pembagian tanggung jawab yang jelas, terutama dalam pengelolaan risiko lintas sektor, penyelesaian perbedaan penilaian teknis, dan tindak lanjut rekomendasi lingkungan. Dengan demikian, ketika muncul persoalan, tanggung jawab tidak menjadi beban yang saling dilemparkan antarlembaga. Setiap keputusan harus memiliki penanggung jawab yang jelas, termasuk ketika keputusan tersebut menimbulkan dampak bagi lingkungan dan masyarakat.

5. Memperkuat independensi AMDAL dan mencegah konflik kepentingan dalam pengambilan keputusan

Posisi BP Batam sebagai pengelola kawasan dan waduk sekaligus fasilitator investasi memerlukan mekanisme pengawasan dan pengendalian konflik kepentingan yang lebih kuat. BP Batam perlu memastikan adanya pemisahan fungsi yang jelas antara pihak yang mendorong investasi, pihak yang mengelola aset publik, dan pihak yang memberikan penilaian teknis terhadap pemanfaatan kawasan. Di sisi lain, proses AMDAL harus tetap berada dalam pengawasan otoritas lingkungan yang berwenang dan tidak boleh dipengaruhi oleh komitmen investasi yang telah terbentuk sebelumnya. Penguatan ini penting untuk mencegah kerentanan *regulatory capture*, ketika instrumen pengawasan lingkungan berisiko lebih banyak digunakan untuk menyesuaikan keputusan investasi daripada mengujinya secara independen.

6. Memastikan (*Decision Trace*) antara AMDAL dan keputusan proyek: AMDAL menjadi dasar pengambilan keputusan pembangunan ke depan

Berkaca dari temuan pengembangan PLTS Apung Batam, untuk proyek-proyek pembangunan lain kedepannya BP Batam dan otoritas lingkungan perlu memastikan bahwa setiap persoalan yang ditemukan dalam proses AMDAL tidak hanya berhenti sebagai catatan dalam dokumen. Setiap temuan lingkungan, hasil kajian, maupun keberatan masyarakat harus memiliki tindak lanjut yang jelas, mulai dari bagaimana persoalan tersebut dinilai, keputusan apa yang diambil, hingga siapa yang bertanggung jawab menjalankannya.

Ke depan, AMDAL tidak boleh lagi dipandang hanya sebagai dokumen yang harus diselesaikan agar proyek dapat berjalan. AMDAL harus memiliki kekuatan untuk mengoreksi keputusan pembangunan, bahkan ketika keputusan tersebut telah memperoleh dukungan investasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Assarroudi, A., Heshmati Nabavi, F., Armat, M. R., Ebadi, A., & Vaismoradi, M. (2018). Directed qualitative content analysis: The description and elaboration of its underpinning methods and data analysis process. *Journal of Research in Nursing*, 23(1), 42–55.
<https://doi.org/10.1177/1744987117741667>
- Benjamins, S., Williamson, B., Billing, S., Yuan, Z., Collu, M., Fox, C., Hobbs, L., Masden, E. A., Cottier-cook, E. J., & Wilson, B. (2024). Potential environmental impacts of floating solar photovoltaic systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 199(January), 114463. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114463>
- Bond, A., & Pope, J. (2012). The state of the art of impact assessment in 2012. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1), 1–4.
<https://doi.org/10.1080/14615517.2012.669140>
- Cashmore, M., Gwilliam, R., Morgan, R., Cobb, D., & Bond, A. (2004). The interminable issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of *Environmental Impact Assessment* theory. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 22(4), 295–310. <https://doi.org/10.3152/147154604781765860>
- Dalal-Clayton, B. and Sadler, B. (2000). *Strategic Environmental Assessment: A rapidly evolving approach*. . Available at <https://www.iied.org/7790iied>
- Exley, G., Hernandez, R. R., Page, T., Chipps, M., Gambro, S., Hersey, M., Lake, R., Zoannou, K., & Armstrong, A. (2021). Scientific and stakeholder evidence-based assessment : Ecosystem response to floating solar photovoltaics and implications for sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 152(August), 111639.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111639>
- Garrod, A., Hussain, S. N., Ghosh, A., Nahata, S., Wynne, C., & Paver, S. (2024). Results in Engineering An assessment of floating photovoltaic systems and energy storage methods : A comprehensive review. *Results in Engineering*, 27(December 2023), 101940.
<https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.101940>
- Glasson, J., & Therivel, R. (2019). Introduction To *Environmental Impact Assessment* (5th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429470738>
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.
<https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- International Labour Organization (ILO). (2015). *Guidelines for a Just Transition towards Environmentally Sustainable Economies and Societies for All*.

- IPCC (2022) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- Jenkins, C. (2016). *Accepted refereed manuscript of : Jenkins K , McCauley DA , Heffron R , Stephan H & Rehner R (2016) Energy Justice : A Conceptual Review , Energy Research Energy Justice : A Conceptual Review*. 174–182.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.10.004>
- Lemos, M. C., & Agrawal, A. (2006). Environmental Governance. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 297–325.
- Meadowcroft, J. (2007). Who is in Charge Here? Governance for Sustainable Development in a Complex World. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 9(3–4), 299–314.
- Morgan, R. K. (2012). Environmental impact assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1), 5–14.
<https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661557>
- Monteiro, M. B., Partidário, R., & Meuleman, L. (2018). *A comparative analysis on how different governance contexts may influence Strategic Environmental Assessment*. 72(December 2017), 79–87. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.05.010>
- Monteiro, M. B., & Rosário, M. (2017). Governance in *Strategic Environmental Assessment : Lessons from the Portuguese practice*. *Environmental Impact Assessment Review*, 65(1), 125–138. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.04.007>
- Morgan, R. K., & Morgan, R. K. (2012). *Environmental impact assessment : the state of the art*. *Environmental impact assessment : the state of the art*. 5517.
<https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661557>
- Newell, P., & Mulvaney, D. (2013). The political economy of the just transition. *The Geographical Journal*, 179(2), 132–140.
- Nilsson, M., Zamparutti, T., Petersen, J. E., Nykvist, B., Rudberg, P., & McGuinn, J. (2012). *Understanding policy coherence: Analytical framework and examples of sector–environment policy interactions in the EU*. *Environmental Policy and Governance*, 22(6), 395–423. <https://doi.org/10.1002/eet.1589>
- Partidário, M. R. (1996). *Strategic Environmental Assessment: Key issues emerging from recent practice*. *Environmental Impact Assessment Review*, 16(1), 31–55.
[https://doi.org/10.1016/0195-9255\(95\)00106-9](https://doi.org/10.1016/0195-9255(95)00106-9).
- Partidário, M. R. (2012). *Strategic Environmental Assessment Better Practice Guide Methodological Guidance for Strategic Thinking in SEA*. For the Portuguese Environment Agency and Redes Energéticas Nacionais (REN), SA..
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Schlosberg, D., & Collins, L. B. (2014). From Environmental to Climate Justice: Climate Change and the Discourse of Environmental Justice. *WIREs Climate Change*, 5(3), 359–374.
- Sovacool, B. K., & Dworkin, M. H. (2015). Energy Justice: Conceptual Insights and Practical Applications. *Applied Energy*, 142, 435–444.
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Perppu Cipta Kerja menjadi Undang-Undang.

<https://www.kompas.id/artikel/kerja-sama-ekspor-listrik-ke-singapura-terganjal-kesepakatan-harga> (6 Jul 2026)

<https://ti.or.id/books/bayang-bayang-jetp-dalam-konflik-rantai-pasok-energi-hijau-pulau-rempang/>

<https://www.kompas.id/artikel/tragedi-blackout-listrik-sumatera-dari-kekacauan-ekonomi-hingga-hilangnya-nyawa> (25 Mei 2026)

<https://www.transparency.org/en/news/how-corruption-undermines-global-climate-efforts>

<https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>

<https://epi.yale.edu>



**TRANSPARENCY
INTERNATIONAL**

 **Indonesia**

the global coalition against corruption