

Policy Brief

100 GW PLTS dan Ilusi Kemandirian Energi
Solusi Palsu bagi
Transisi Energi
Nasional

Daftar Isi

- Ringkasan Eksekutif | **1**
- Pendahuluan & Latar Belakang | **3**
- Analisis Masalah: Mengapa 100 GW PLTS adalah “Solusi Palsu” | **7**
- Rekomendasi Kebijakan | **18**
- Kesimpulan | **21**
- Daftar Pustaka | **22**

100 GW PLTS dan Ilusi Kemandirian Energi

Solusi Palsu bagi Transisi Energi Nasional

RINGKASAN EKSEKUTIF

Pemerintah Indonesia tengah mendorong pembangunan proyek Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berkapasitas 100 GW sebagai bagian dari agenda transisi energi nasional dan target *net-zero emissions*. Program ini mencakup pembangunan 80 GW PLTS dan 320 GWh Battery Energy Storage System (BESS) berbasis Koperasi Desa Merah Putih (KDMP) di 80 ribu desa, serta 20 GW PLTS terpusat yang terhubung dengan jaringan listrik nasional. Dalam narasi pemerintah, proyek ini diposisikan sebagai solusi strategis untuk memperkuat ketahanan energi nasional sekaligus mempercepat transisi menuju energi bersih. Namun, *policy brief* ini berargumen bahwa proyek 100 GW PLTS berpotensi menjadi solusi palsu apabila tetap dijalankan tanpa kesiapan teknis, infrastruktur ketenagalistrikan, kapasitas industri domestik, perlindungan sosial-ekologis yang memadai. Transisi energi bukan sekedar mengganti komoditas dari (batubara ke surya), melainkan mengubah sistem yang selama ini digunakan dengan cara monopoli dan sentralistik. Model transisi energi yang dipaksakan dari atas ke bawah (*top-down*) justru melanggengkan ketidakadilan energi, konflik agraria dan utang baru, alih-alih membangun kemandirian energi.

Kajian ini menemukan bahwa tingginya penetrasi PLTS intermiten membutuhkan *storage*, *smart grid*, dan infrastruktur transmisi dalam skala sangat besar, sementara sistem ketenagalistrikan nasional masih menghadapi persoalan *oversupply* dan keterbatasan fleksibilitas jaringan. Di sisi lain, proyek ini juga berpotensi memperdalam ketergantungan Indonesia terhadap rantai pasok global karena teknologi utama PLTS dan

baterai masih didominasi impor. Selain membutuhkan investasi dan lahan yang sangat luas, pembangunan PLTS *utility-scale* dan industri baterai juga berisiko memperluas dampak ekologis melalui ekspansi kawasan industri, pertambangan nikel, dan konflik agraria baru. Karena itu, *policy brief* ini merekomendasikan agar pemerintah mereorientasi strategi transisi energi dari sekadar mengejar target kapasitas menuju penguatan kesiapan sistem nasional, modernisasi grid, pengembangan energi terdesentralisasi berbasis kebutuhan masyarakat dan potensi energi yang tersedia secara demokratis, mempertimbangkan daya dukung dan daya tampung lingkungan, penguatan industri domestik, serta audit sosial-ekologis yang ketat agar transisi energi tidak mereproduksi ketergantungan dan eksploitasi baru atas nama pembangunan energi hijau.



PENDAHULUAN & LATAR BELAKANG

Perkembangan krisis iklim sejatinya sudah mendekati titik tak kembali dalam hal kerusakan ekologis. Laporan *State of the Global Climate* oleh World Meteorological Organization (WMO) tahun 2025 menyatakan bahwa tiga tahun terakhir merupakan tiga tahun terpanas dalam catatan pengamatan gabungan daratan dan lautan selama 176 tahun.¹ Berdasarkan hal tersebut, transisi energi telah menjadi agenda internasional yang penting dalam merespons krisis iklim. Namun, meskipun berbagai komitmen internasional seperti Perjanjian Paris, target *net-zero emissions*, dan berbagai forum transisi energi global terus didorong untuk menekan emisi karbon, konsumsi energi fosil dunia hingga hari ini justru terus meningkat.² Kontradiksi ini menunjukkan bahwa

¹ *State of the Global Climate 2025, State of the Global Climate*, WMO-No. 1391 (World Meteorological Organization, 2025), <https://doi.org/10.59327/WMO/S/CRI/SOC/1>.

² "Global Fossil Fuel Consumption," *Our World in Data*, diakses 23 Mei 2026, <https://ourworldindata.org/grapher/global-fossil-fuel-consumption>.



pendekatan transisi energi yang dijalankan banyak negara secara fundamental belum sepenuhnya mampu keluar dari model pembangunan yang terus mendorong peningkatan kebutuhan energi dan eksploitasi sumber daya alam.

Dalam konteks nasional, Indonesia turut menempatkan transisi energi sebagai prioritas nasional melalui berbagai komitmen pengurangan emisi dan target bauran energi terbarukan. Pemerintah meratifikasi Perjanjian Paris pada tahun 2016 serentak dengan menyerahkan *Nationally Determined Contribution* (NDC) pertamanya yang kemudian diperbarui pada tahun 2021 dan 2022. NDC tersebut menetapkan komitmen negara untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 31,89% secara mandiri dan 43,20% dengan syarat tertentu hingga tahun 2030, sambil terus mengupayakan perluasan energi baru terbarukan (EBT), industrialisasi kendaraan listrik, restorasi hutan, serta pencapaian *net-zero emissions* pada tahun 2060 atau lebih awal.³ Pada tahun 2025, Indonesia meningkatkan komitmen tersebut dengan mengajukan *Second Nationally Determined Contribution* (SNDC) di bulan Oktober.⁴ SNDC memperluas kerangka transisi energi nasional melalui integrasi agenda industrialisasi rendah karbon, penguatan mekanisme perdagangan karbon dan transparansi emisi, serta pengembangan kerangka *just transition* yang dikaitkan langsung dengan agenda pembangunan nasional dan hilirisasi industri. Pada bulan berikutnya, pemerintah juga mengajukan *National Adaptation Plan* (NAP) sebagai kerangka nasional adaptasi perubahan iklim yang berfokus pada penguatan ketahanan sektor pangan, air, energi, kesehatan, dan ekosistem.

Di tengah menguatnya agenda transisi energi tersebut, pemerintah mulai menempatkan pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) berkapasitas 100 GW sebagai salah satu proyek strategis utama dalam

³ [ENHANCED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION REPUBLIC OF INDONESIA 2022 \(2022\)](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf), https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf.

⁴ "Indonesia | Climate Promise," 26 Maret 2026, <https://climatepromise.undp.org/what-we-do/where-we-work/indonesia>.

transformasi sistem energi nasional. Program ini merencanakan pembangunan 80 GW PLTS dan 320 GWh *Battery Energy Storage System* (BESS) yang akan dikelola oleh Koperasi Desa Merah Putih (KDMP) di 80 ribu desa, dan 20 GW PLTS Terpusat.⁵ Program akan dilaksanakan dalam dua skema utama, pertama PLTS skala besar yang terhubung dengan jaringan listrik nasional, kedua PLTS skala kecil berbasis desa untuk menjangkau wilayah terpencil dan memperluas akses energi masyarakat.⁶ Tahap awal implementasi program ditargetkan dimulai melalui pengembangan PLTS berkapasitas 17 GW.⁷ Presiden Prabowo Subianto menargetkan pembangunan proyek ini dalam kurun waktu tiga tahun ke

⁵ Fabby Tumiwa, "100 GW PLTS untuk Swasembada Energi dan Kebangkitan Ekonomi Indonesia," *IESR*, 8 Agustus 2025, <https://iesr.or.id/100-gw-plts-untuk-swasembada-energi-dan-kebangkitan-ekonomi-indonesia/>.

⁶ [antaranews.com](https://www.antaranews.com/berita/5575476/pemerintah-siapkan-tahap-awal-plts-100-gw-sebesar-17-gw), "Pemerintah siapkan tahap awal PLTS 100 GW sebesar 17 GW," *Antara News*, 20 Mei 2026, <https://www.antaranews.com/berita/5575476/pemerintah-siapkan-tahap-awal-plts-100-gw-sebesar-17-gw>.

⁷ "Indonesia Pacu PLTS 100 GW, Tahap Pertama Dibidik 17 GW - Green," diakses 25 Mei 2026, <https://www.bloombergtechnoz.com/detail-news/109524/indonesia-pacu-plts-100-gw-tahap-pertama-dibidik-17-gw>.



depan.⁸ Energi surya dipilih sebagai tulang punggung utama transisi energi nasional karena dipandang oleh pemerintah dan PLN sebagai teknologi yang paling cepat dikembangkan untuk menopang peningkatan kebutuhan listrik nasional sekaligus memenuhi target *net-zero emissions*. Dalam “HIPMI Power Development Forum 2026”, Staf Ahli Menteri ESDM Jisman Hutajulu menyatakan bahwa EBT merupakan “masa depan” sistem energi nasional dan menekankan bahwa pengembangan PLTS 100 GW menjadi bagian penting dalam agenda ketahanan energi dan transisi energi Indonesia. Pada forum yang sama, Direktur Manajemen Pembangkitan PLN Rizal Calvary Marimbo menyebut proyek tersebut sebagai peluang investasi strategis dengan nilai mencapai USD 100 miliar.⁹

Meskipun demikian, perlu ditekankan bahwa implementasi proyek 100 GW PLTS akan membutuhkan pembangunan jaringan transmisi, storage, kawasan industri, serta rantai pasok mineral kritis dalam skala yang juga sangat besar. Di sisi lain, ketergantungan Indonesia terhadap impor teknologi panel surya dan baterai masih tinggi,¹⁰ sementara kebutuhan mineral untuk mendukung industri storage dan kendaraan listrik terus mendorong ekspansi ekstraksi sumber daya alam, khususnya nikel. Selain itu, proyek PLTS *utility-scale* juga membutuhkan kebutuhan lahan yang sangat luas serta pembangunan infrastruktur pendukung dalam skala

⁸ “Prabowo Target 100 GW PLTS dalam Tiga Tahun: Seberapa Siap Indonesia Mewujudkannya?,” [suara.com](https://www.suara.com/news/2026/05/22/143000/prabowo-target-100-gw-plts-dalam-tiga-tahun-seberapa-siap-indonesia-mewujudkannya), diakses 25 Mei 2026, <https://www.suara.com/news/2026/05/22/143000/prabowo-target-100-gw-plts-dalam-tiga-tahun-seberapa-siap-indonesia-mewujudkannya>.

⁹ [tvOneNews, \[LIVE STREAMING\] HIPMI: Power Development Forum 2026 | tvOne, 2026, 7:18:17, https://www.youtube.com/watch?v=oz7-vqExyg8](https://www.youtube.com/watch?v=oz7-vqExyg8).

¹⁰ “Single Phase Pv Inverter Market in Indonesia | Report - IndexBox - Prices, Size, Forecast, and Companies,” diakses 25 Mei 2026, <https://www.indexbox.io/store/indonesia-single-phase-pv-inverter-market-analysis-forecast-size-trends-and-insights/>; Fachry Frisandi, “Unlocking Indonesias Renewable Energy Potential through Value Chain Localization - Companies,” *The Jakarta Post*, diakses 25 Mei 2026, <https://www.thejakartapost.com/business/2023/11/06/unlocking-indonesias-renewable-energy-potential-through-value-chain-localization.html>.

besar. Situasi ini berpotensi memunculkan eksploitasi ekologis baru berupa alih fungsi lahan, konflik agraria, ekspansi kawasan industri, hingga peningkatan aktivitas pertambangan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku baterai dan storage.

Policy brief ini berargumen bahwa ambisi PLTS 100 GW berpotensi menjadi “solusi palsu” bagi kemandirian energi nasional apabila pelaksanaannya tidak mempertimbangkan keberlanjutan jangka panjang, aspek ekologis dan dibangun secara demokratis bersama dengan rakyat. Alih-alih membangun transisi energi yang berkeadilan dan berkelanjutan, pemerintah justru berisiko memperdalam ketergantungan struktural Indonesia terhadap rantai pasok global sekaligus melanggengkan eksploitasi ekologis, konflik agraria, kemiskinan, dan ancaman kriminalisasi serta kekerasan terhadap rakyat,

ANALISIS MASALAH: MENGAPA 100 GW PLTS ADALAH “SOLUSI PALSU”

Dalam membedah proyek PLTS 100 GW, terdapat beberapa masalah utama yang perlu ditangani, yaitu kebijakan yang kontradiktif, kompleksitas teknis, ketergantungan rantai pasok global, dampak ekologis, dan *oversupply* listrik.

Manifestasi Transisi Energi Semu dalam Ambisi 100 GW PLTS dan Hilirisasi Nikel

Second Nationally Determined Contribution (SNDC) Indonesia merupakan manifestasi dari pengaburan tanggung jawab (*responsibility erasure*) sektor energi. Dengan membebankan target penyerapan emisi yang masif sebesar 207 MtCO₂e kepada sektor FOLU (*Forestry and Other Land Use*) pada tahun 2035, pemerintah memberikan ruang bagi sektor energi untuk terus mengemisi. Fenomena ini semakin diperparah dengan penundaan puncak emisi (*peak emission*) sektor energi ke tahun 2038, yang mengakibatkan emisi sektor ini diproyeksikan melonjak hingga 1.336 MtCO₂e pada 2035—naik 103% dari level 2019.

Kontradiksi kebijakan ini mencapai titik nadir dalam Peraturan Pemerintah No. 40 Tahun 2025 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN). Dokumen ini menjadi senjata pamungkas yang melegitimasi penggunaan energi fosil jangka panjang, dengan memberikan ruang bagi batu bara (8-10%) dan gas bumi (di atas 14%) hingga tahun 2060. Alih-alih melakukan dekarbonisasi, KEN 2025 justru merencanakan penambahan kapasitas fosil sebesar 16,6 GW hingga tahun 2034.¹¹

Kesenjangan ambisi mitigasi Indonesia terhadap jalur 1,5° semakin tercermin dari ketimpangan instrumen kebijakan dengan target bauran energi terbarukan Indonesia di tahun 2030 di mana target NSDC Indonesia hanya berkisar 19%-23% jauh di bawah target ambisius Just Energi Transition Partnership (JETP) sebesar 44% dan Climate Action Tracker sebesar 55%-82%. Ketidakseriusan ini juga terlihat dari celah regulasi bagi PLTU captive yang tetap diizinkan beroperasi dengan syarat mitigasi yang lemah, menciptakan risiko *carbon lock in* yang akan membebani ekonomi nasional di masa depan jika situasi investasi mengalami penurunan nilai atau menjadi tidak bernilai sebelum masa ekonomisnya berakhir (*stranded assets*)¹²

Di lain sisi kebijakan pemerintah lewat Proyek Strategis Nasional (PSN) untuk penyediaan bahan baku bagi kebutuhan *Battery Energy Storage System* (BESS) untuk PLTS dan kendaraan listrik yang tersebar Kepulauan Riau (Rempang Eco City), Sulawesi (kawasan Indonesia Morewali Industrial Park-IMIP) dan Kepulauan Maluku Utara (kawasan Indonesia Weda Bay Industrial Park-IWIP dan kawasan Obi Island Industrial Park-OIIA) menjadikan wilayah-wilayah tersebut sebagai zona pengorbanan (*Sacrifice Zones*) demi mencapai kebijakan transisi energi menuju net zero di pusat-pusat konsumsi dan menjadikan wilayah pinggiran (*periferal*) dipaksa menjadi penyangga beban kerusakan yang pada akhirnya menciptakan utang ekologis (*Ecological Debt*) yang tak terbayar,

¹¹ https://www.walhi.or.id/uploads/WALHI%202025-2029/Dokumen/Transisi%20Energi%20Palsu_Bahasa.pdf

¹² <https://carbontracker-org.translate.google/terms/stranded>

sementara kerusakan permanen di wilayah ekstraksi mineral tidak pernah masuk dalam kalkulasi biaya energi murah tersebut.

Inilah paradoks terbesar dalam transisi energi Indonesia industri yang dipromosi sebagai mineral hijau justru bernapas melalui pembakaran energi kotor. Sebagian besar smelter nikel di Sulawesi dan Maluku Utara dioperasikan menggunakan PLTU captive pembangkit listrik tenaga uap batubara di luar jaringan (*off-grid*) yang dibangun khusus untuk industri. Hal ini menciptakan sebuah lingkaran setan, di mana batubara yang ditambang di Kalimantan dikirim melintasi lautan untuk menyokong produksi nikel sebagai salah satu komponen PLTS yang hendak dibangun.

Pemanfaatan celah kebijakan yang memungkinkan pembangunan Captive PLTU ini menunjukkan bahwa transisi energi kita tidak sedang meninggalkan fosil, melainkan justru memperpanjang napas industri batubara. Kalimantan tetap dieksploitasi untuk menghasilkan emisi di Sulawesi, demi mengklaim energi bersih di Jakarta atau pasar global. Rantai pasok ini mencederai integritas transisi energi secara fundamental dan secara esensial, panel surya yang kita banggakan mengandung jejak karbon dan kerusakan ekologis dari tambang batubara yang seharusnya sudah kita tinggalkan.

Infrastruktur dan Kompleksitas Teknis Transisi Energi Skala Masif

Jika pemerintah benar-benar berencana untuk tetap mendorong pembangunan proyek 100 GW PLTS dalam skala nasional, maka persoalan mendasar yang perlu dievaluasi sejak awal adalah kompleksitas teknis, kesiapan infrastruktur ketenagalistrikan, kebutuhan *storage*, serta kemampuan sistem nasional dalam menopang operasional proyek tersebut dalam jangka panjang. Berbeda dengan pembangkit listrik berbasis fosil, PLTS memiliki karakter intermiten karena produksi listrik sangat bergantung pada intensitas radiasi matahari dan kondisi cuaca. Literatur mengenai integrasi PLTS skala besar menunjukkan bahwa tingginya penetrasi energi surya ke dalam jaringan listrik dapat memunculkan persoalan stabilitas tegangan, fluktuasi frekuensi, hingga gangguan kualitas daya apabila tidak diimbangi dengan sistem *balancing*

dan storage yang memadai.¹³ Dalam konteks tersebut, pembangunan *Battery Energy Storage System* (BESS) dan penguatan jaringan transmisi menjadi sangat penting untuk menjaga stabilitas sistem ketenagalistrikan nasional. Sebagai contoh, studi di Sulawesi Utara menemukan bahwa menambah BESS 10MW/5MWh pada sistem listrik lokal secara signifikan menurunkan penyimpangan frekuensi (menjaga frekuensi mendekati 49,82 Hz pada gangguan, dibanding 49,67 Hz tanpa BESS) dan mengurangi fluktuasi tegangan hingga 40%.¹⁴ Dengan kata lain, integrasi baterai skala besar dan *smart grid* sejatinya dibutuhkan untuk menjaga keandalan sistem ketika menambah kapasitas PLTS yang besar. Namun, pembangunan sistem BESS dan transmisi dalam skala masif juga membutuhkan investasi yang sangat besar, kebutuhan mineral kritis yang tinggi, serta pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan baru dalam skala nasional.

Dalam skala proyek sebesar 100 GW, kebutuhan infrastruktur tersebut juga akan meningkat secara sangat masif. Pembangunan PLTS *utility-scale* beserta sistem BESS pendukung membutuhkan investasi yang sangat besar tidak hanya pada tahap konstruksi awal, tetapi juga pada biaya operasi dan maintenance (O&M) jangka panjang, penggantian baterai, penguatan transmisi, serta pengelolaan sistem ketenagalistrikan yang lebih kompleks. Persoalan ini menjadi penting karena berbagai pengalaman pengembangan PLTS dan PV *microgrid* di Indonesia menunjukkan bahwa banyak proyek masih berfokus pada pembiayaan pembangunan awal tanpa diiringi kesiapan dukungan operasional jangka panjang. Satu studi bahkan menunjukkan bahwa lemahnya perawatan, keterbatasan kapasitas teknis operator, serta tidak tersedianya dukungan

¹³ Muhammad Akbar Syahbani dkk., "Performance enhancement of grid-forming inverter-controlled PV systems: A comparative study with and without battery energy storage under intermittent and unbalanced load conditions," *Results in Engineering* 27 (September 2025): 105980, <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105980>.

¹⁴ Mudakir Mudakir dkk., "Analysis of Battery Energy Storage System (BESS) Performance in Reducing the Impact of Variable Renewable Energy Generation Intermittency on the Electricity System," *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*– 15, no. 2 (2024): 15876, <https://doi.org/10.55981/j.mev.2024.1032>.

pendanaan pasca konstruksi menjadi faktor utama menurunnya keberlanjutan operasional PLTS di berbagai daerah.¹⁵ Selain persoalan biaya dan perawatan, pembangunan PLTS 100 GW juga membutuhkan lahan dan infrastruktur pendukung dalam skala yang sangat besar. Kebutuhan tersebut tidak hanya mencakup area panel surya, tetapi juga *storage*, gardu induk, jaringan transmisi, kawasan industri pendukung, serta berbagai fasilitas penunjang lainnya.

Persoalan tersebut menjadi semakin kompleks apabila dikaitkan dengan kesiapan sistem ketenagalistrikan nasional. Tingginya penetrasi PLTS dalam jaringan listrik membutuhkan fleksibilitas grid, kemampuan *balancing* beban, serta infrastruktur transmisi yang memadai agar fluktuasi pasokan listrik dapat dikelola secara stabil. Namun hingga hari ini, sistem ketenagalistrikan Indonesia masih menghadapi berbagai persoalan struktural, mulai dari keterbatasan interkoneksi antar wilayah hingga kondisi *oversupply* listrik di sejumlah sistem besar seperti Jawa-Bali akibat kontrak jangka panjang pembangkit fosil.¹⁶ Jika sistem jaringan PLN belum disiapkan (misalnya infrastruktur penyimpanan dan fleksibilitas belum memadai), tambahan kapasitas PLTS 100 GW berisiko besar. Ketidakmampuan menyerap pasokan intermiten dapat menyebabkan sistem mangkrak atau kelebihan pasokan. Misalnya, Institute for Essential Services Reform (IESR) menyoroti bahwa kelebihan pasokan listrik di Jawa-Bali dan Sumatera menjadi beban finansial PLN akibat mekanisme *take-or-pay* dalam kontrak PPA dengan pembangkit IPP (PLN tetap harus membayar kapasitas terpasang meski tidak terpakai).¹⁷ Setiap 1 GW kelebihan pasokan bisa menimbulkan kerugian sekitar Rp3 triliun bagi PLN. Artinya, tanpa perombakan grid (pembangunan *smart grid* dan BESS) serta penyesuaian permintaan,

¹⁵ Desmon Simatupang dkk., "Remote Microgrids for Energy Access in Indonesia Part II: Pv Microgrids and a Technology Outlook," *Energies* 14, no. 21 (2021): 2, <https://doi.org/10.3390/en14216901>.

¹⁶ Simatupang dkk., "Remote Microgrids for Energy Access in Indonesia Part II."

¹⁷ Kurniawati Hasjanah, "Indonesias Electricity Challenges, How to Overcome Excess Electricity Supply?," *IESR*, 11 Oktober 2023, <https://iesr.or.id/en/indonesias-electricity-challenges-how-to-overcome-excess-electricity-supply/>.

proyek PLTS raksasa ini berpotensi justru membebani keuangan negara lewat kompensasi pasokan listrik yang tidak terserap optimal.

Bukan Kemandirian Energi, Tetapi Ketergantungan Rantai Pasok Global

Besarnya kebutuhan *storage*, baterai, dan infrastruktur ketenagalistrikan dalam proyek 100 GW PLTS juga menimbulkan persoalan lain terkait ketergantungan rantai pasok global. Meskipun pemerintah terus mendorong narasi kemandirian energi melalui transisi energi dan hilirisasi industri, pengembangan PLTS dan BESS dalam skala sangat besar masih sangat bergantung pada impor teknologi, industri manufaktur panel surya dunia terpusat di China. Saat ini pangsa China di seluruh tahap produksi panel (polisilikon, ingot, wafer, sel, modul) telah melebihi 80%, dan menuju 2025 hampir seluruh blok bangunan kunci (polisilikon, ingot, wafer) dipasok oleh pabrik China (mencapai ~95% kapasitas global).¹⁸ Artinya hampir semua sel surya, inverter, dan komponen kritis PLTS akan diimpor. Begitu pula rantai pasok baterai, Tiongkok memproduksi tiga perempat (75%) dari semua baterai lithium-ion dunia dan mendominasi 70% kapasitas katoda serta 85% anoda global.¹⁹ Secara keseluruhan produksi Tiongkok menghasilkan >80% output baterai global, serta hampir semua baterai penyimpan untuk jaringan listrik bersandar setidaknya satu tahap produksinya di China.²⁰ Dalam kondisi tersebut, proyek 100 GW PLTS berisiko tidak sepenuhnya menciptakan kemandirian energi yang dijanjikan, melainkan berisiko hanya memindahkan ketergantungan dari oligarki batu bara menjadi ketergantungan baru kepada rantai pasok impor teknologi energi terbaru (terutama Tiongkok).

¹⁸ IEA, *Solar PV Global Supply Chains* (IEA, 2022), <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>.

¹⁹ IEA, *Solar PV Global Supply Chains*.

²⁰ —“Global Battery Markets Are Growing Strongly and so Are the Supply Risks Analysis,” IEA, 13 Februari 2026, <https://www.iea.org/commentaries/global-battery-markets-are-growing-strongly-and-so-are-the-supply-risks>.

Kontradiksi tersebut menjadi semakin penting apabila dikaitkan dengan agenda hilirisasi nikel dan pengembangan ekosistem kendaraan listrik (EV) nasional. Peningkatan kebutuhan baterai dalam skala besar akan mendorong peningkatan kebutuhan mineral kritis, khususnya nikel, yang selama ini menjadi salah satu komoditas utama dalam agenda industrialisasi nasional. Namun demikian, sebagian besar posisi Indonesia dalam rantai industri global masih berfokus pada penyediaan bahan mentah dan material setengah jadi seperti bahan baku katoda dan baja tahan karat, sementara penguasaan teknologi, manufaktur tingkat lanjut, serta nilai tambah industri masih terkonsentrasi di negara-negara industri utama. Hal ini perlu direfleksikan oleh pemerintah, transisi energi yang sedang dibangun berpotensi tetap mempertahankan posisi Indonesia sebagai pemasok sumber daya dan wilayah ekstraksi dalam rantai pasok global.

Dampak Ekologis Sebagai Bukti Solusi Palsu Transisi Energi

Skema transisi energi berkeadilan yang digaungkan oleh rezim Jokowi dan dilanjutkan oleh rezim Prabowo sebagai solusi mengatasi krisis iklim justru mengakibatkan dampak ekologis secara masif di Sulawesi dan Maluku Utara yang merupakan garda terdepan penyuplai kebutuhan bahan baku *Battery Energy Storage System* (BESS) untuk PLTS dan kendaraan listrik.

Proyek hilirisasi nikel di Sulawesi telah mengakibatkan deforestasi dan kerusakan hutan. Hingga akhir 2021, konsesi tambang nikel di Sulawesi Selatan, Tengah, dan Tenggara telah menguasai lahan seluas 639.403,26 hektar, atau setara dengan 66,9% dari total luas tutupan hutan di ketiga provinsi tersebut. Di Kabupaten Luwu Timur saja, tutupan hutan berkurang sebanyak 41.000 hektar dalam periode 2009–2020. Selain itu, banyak konsesi tambang yang merambah kawasan hutan lindung, seperti lebih dari setengah konsesi PT Vale Indonesia (42.585,055 ha) yang berada di dalam kawasan hutan lindung.²¹

²¹ https://www.walhi.or.id/uploads/blogs/Foto%20Rilis/Catatan%20Akhir%20Tahun%20Region%20Sulawesi_%20Red%20Alert%20Espansi%20Tambang%20Nikel%20di%20Sulawesi.pdf.



Sementara di Pulau Obi Maluku Utara konsesi pertambangan nikel milik PT Harita Nickel telah mengakibatkan bencana ekologis banjir. Bencana banjir yang berulang telah menjadi rutinitas yang harus dirasakan oleh warga Desa Kawasi dan Desa Soligi. WALHI Maluku Utara mengungkapkan bahwa banjir mulai terjadi di sekitar kawasan industri milik PT Harita Nickel mulai terjadi pada tahun 2023 sampai tahun 2025 dan selalu terjadi di antara bulan Juni sampai Juli. Banjir yang melanda pemukiman warga Desa Kawasi dan Desa Soligi meningkat intensitas terjadi di bulan Juni 2025 di mana terjadi 3 kali banjir besar. Ketinggian air mencapai 1-3 Meter dan meninggalkan endapan lumpur merah setebal 15 cm di dalam permukiman warga. Selain itu, bencana tersebut telah memicu kerusakan secara sistemik, meluluhlantakkan permukiman, infrastruktur desa, fasilitas pendidikan, sumber air bersih, hingga lahan pertanian warga. Pola banjir yang tidak biasa mengindikasikan adanya bencana akibat ulah manusia (*man-made disaster*), yang dipicu oleh perubahan bentang alam

akibat aktivitas penambangan dan pengolahan nikel skala besar oleh PT Trimegah Bangun Persada Tbk (Harita Group).²²

Selain dampak terhadap ekosistem, masifnya eksploitasi dan ekspansi nikel menyebabkan dampak ekonomi dan kesehatan masyarakat di tapak eksploitasi. Seperti yang telah didokumentasikan oleh WALHI Sulawesi Tenggara (2024), di mana dampak dari aktivitas PT Timah Investasi Mineral dan PT Trias Jaya Agung di Kecamatan Kabaena Barat, Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara, telah memberikan dampak signifikan terhadap kehidupan masyarakat pesisir Desa Baliara. Desa yang dihuni sekitar 300 kepala keluarga ini selama bertahun-tahun bergantung pada sektor perikanan tangkap dan budidaya rumput laut sebagai sumber utama penghidupan. Sebelum operasi tambang berlangsung, nelayan setempat mampu memperoleh pendapatan hingga Rp700.000 dalam sekali melaut selama beberapa jam, dengan hasil tangkapan yang dipasarkan hingga Makassar. Namun, kondisi tersebut berubah setelah aktivitas pertambangan semakin intensif di kawasan pesisir.

Masyarakat mengeluhkan perubahan kualitas perairan laut yang menjadi keruh dan diduga tercemar akibat aktivitas pertambangan. Dampak lingkungan tersebut berimbas langsung pada penurunan hasil tangkapan nelayan, yang kini hanya memperoleh sekitar Rp200.000 meskipun harus melaut lebih lama. Selain itu, usaha budidaya rumput laut dan keramba ikan juga mengalami kerugian karena banyak rumput laut gagal tumbuh dan ikan budidaya mati. Kekhawatiran warga semakin meningkat karena mereka merasa tidak lagi yakin akan keamanan hasil laut yang dikonsumsi sehari-hari, akibat dugaan kontaminasi limbah ore nikel yang mencemari wilayah pesisir tempat mereka menggantungkan hidup.

Aktivitas pembangunan kawasan industri pengolahan nikel di pulau Obi juga mengakibatkan perubahan lanskap wilayah pesisir di sekitar kawasan industri PT Harita Nickel dan mencemari pesisir laut yang mengakibatkan kontaminasi logam berat di perairan. Bahkan sejumlah biota laut dan ikan

²² <https://www.walhi.or.id/menggugat-predikat-hijau-kawasan-psn-pt-harita-nickel-banjir-lumpur-merah-dan-kejahatan-lingkungan-di-kawasi-pulau-obi>.

karang ikut terpapar kandungan logam.²³ Masyarakat melaporkan adanya perubahan kualitas air yang mereka rasakan sejak aktivitas pertambangan berlangsung. Air yang sebelumnya memiliki rasa segar dan cenderung manis kini berubah menjadi lebih asin. Perubahan tersebut tidak hanya memengaruhi kebutuhan sehari-hari, tetapi juga menimbulkan kekhawatiran terkait kesehatan. Warga mengaku harus memasak air dengan lebih baik sebelum dikonsumsi untuk menghindari gangguan kesehatan seperti sakit perut. Selain itu, sejak beberapa tahun terakhir mereka juga menemukan gejala yang tidak biasa, seperti munculnya gelembung menyerupai busa sabun pada air yang dimasak.

Dampak pencemaran juga dirasakan secara langsung oleh masyarakat yang menggantungkan hidup pada sektor perikanan. Jika sebelumnya nelayan mampu memperoleh hasil tangkapan bernilai jutaan rupiah hanya dalam beberapa jam, kini mereka kerap kesulitan mendapatkan ikan bahkan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi keluarga. Kondisi laut yang semakin keruh dan berwarna kekuningan telah menurunkan produktivitas perikanan secara signifikan. Jaring yang digunakan untuk menangkap ikan kini cepat tertutup lumpur sesaat setelah ditebarkan ke laut, sehingga aktivitas melaut menjadi semakin sulit dan hasil tangkapan terus menurun. Kondisi ini membuat sebagian nelayan kehilangan harapan dan mulai meninggalkan pekerjaan yang selama ini menjadi sumber penghidupan utama mereka.

Aspek pembangunan proyek 100 GW PLTS dalam skala nasional juga berpotensi menimbulkan tekanan sosial dan ekologis baru akibat kebutuhan ruang dan infrastruktur yang sangat besar. PLTS *utility-scale* membutuhkan lahan sangat luas, tak sekadar atap-rumah atau bangunan. Perkiraan tata ruang menunjukkan konversi lahan sekitar 1 hektar per 1 MW kapasitas PLTS.²⁴ Untuk target 100 GW, skala lahan yang dibutuhkan

²³ <https://www.betahita.id/berita/9712/mengubur-kabar-derita-kawasi-dengan-ecovillage-harita>

²⁴ Maryam Karima dkk., *Review and Recommend Solutions of the Impediments of Solar PV Development. Report 4: Environmental and Social Risks of Solar PV Development in Indonesia in the JAMALI Region, Solar PV Mapping and Development Plan (Indonesia)* (Trama TecnoAmbiental (TTA), 2025), 58, <https://www.energytransitionpartnership.org/wp-content/uploads/2025/10/Phase-3-Report-4-ES-Analysis-ENG.pdf>.

mencapai sekitar 100.000 hektar (setara 1.000 km²) untuk panel surya saja. Selain itu diperlukan pula area untuk BESS, gardu induk, transformator, dan jaringan transmisi. Dengan begitu, proyek ini secara efektif akan membentuk koridor infrastruktur energi baru yang sangat luas. Pembukaan lahan seluas itu berpotensi memicu konflik agraria atau penyerobotan kawasan pertanian, hutan, dan wilayah adat dan kawasan pesisir laut serta pulau-pulau kecil jika tidak dikelola dengan ketat. Sebagai ilustrasi emisi karbon, studi tata ruang menegaskan bahwa membersihkan lahan 100 ha untuk tanaman jati (sebagai contoh) bisa melepaskan hingga ~25.800 ton CO₂ per tahun (setara sekitar 258 ton CO₂ per hektare).²⁵

Dalam konteks Indonesia, perlu ditekankan pentingnya kebijakan penggunaan lahan dan mekanisme *free, prior and informed consent* (FPIC) untuk memitigasi dampak sosial-lingkungan proyek besar energi terbarukan.²⁶ Tanpa itu, pembangunan 100 GW PLTS justru berisiko mereproduksi pola ekstraktif lama dengan infrastruktur hijau skala besar. Ekspansi ruang, eksploitasi lahan, dan konsentrasi industri yang bisa merugikan masyarakat lokal dan ekosistem. Konflik lahan migas atau sawit sudah sering terjadi, rezim PLTS skala masif yang serupa bisa menghadirkan tantangan serupa. Dengan kata lain, perlu dikaji apakah pembangunan monolitik sebesar itu benar-benar transisi adil jika mengorbankan kepentingan agraria dan lingkungan lokal.

Anomali Keberlebihan Pasokan (*Oversupply*)

Hal yang paradoks dari target 100 GW adalah bahwa sebagian jaringan sudah mengalami kelebihan pasokan. Misalnya, sistem Jawa-Bali pada 2022 memiliki *capacity margin* sekitar 57% (3–4 kali lipat standar

²⁵ Karima dkk., *Review and Recommend Solutions of the Impediments of Solar PV Development. Report 4: Environmental and Social Risks of Solar PV Development in Indonesia in the JAMALI Region*—, 5860.

²⁶ Sean F. Kennedy dan Faizaan Qayyum, "Land Acquisition Governance and Its Implications for Renewable Energy Development in Indonesia and the Philippines," *Journal of Planning Education and Research*— 44, no. 4 (2024): 205667, <https://doi.org/10.1177/0739456X221147859>.

internasional).²⁷ Ini akibat pembangunan berlebih PLTU batubara pada dekade lalu. Dengan situasi ini, menambah 100 GW PLTS di Jawa tanpa mengurangi kapasitas lama akan memperparah kondisi *oversupply* tersebut. Ditambah dengan PLN yang harus membayar kontrak *take-or-pay* tanpa ada pembeli tambahan akibat surplus listrik di surplus energi listrik di Jawa/Bali dan Sumatra, Fakta ini menimbulkan pertanyaan mengapa memaksa target 100 GW nasional ketika di pulau-pulau tersedot seperti Jawa masih ada kapasitas menganggur. Logika transisi yang benar seharusnya mempertimbangkan ketidakseimbangan kawasan, bukannya menambah pasokan di wilayah *over-supply*, sebaiknya mengalihkan investasi ke daerah yang betul-betul kekurangan listrik (misalnya Timur Indonesia). Tanpa itu, ada risiko proyek 100 GW malah menjadi beban ekonomi dan infrastruktur yang tidak efektif.

REKOMENDASI KEBIJAKAN

1. Reorientasi Strategi Transisi Energi Nasional

Pemerintah perlu mereorientasi strategi transisi energi dari pendekatan berbasis ekspansi kapasitas semata menuju penguatan kesiapan sistem energi nasional secara menyeluruh. Keberhasilan transisi energi tidak dapat diukur hanya melalui besarnya kapasitas PLTS yang terpasang, tetapi juga melalui kemampuan domestik dalam penguasaan teknologi, kesiapan jaringan listrik, keberlanjutan operasional, dan pengurangan ketergantungan terhadap rantai pasok global. Oleh karena itu, Kementerian ESDM, Bappenas, dan PLN perlu melakukan audit kesiapan sistem ketenagalistrikan nasional serta pemetaan ketergantungan impor teknologi PLTS dan BESS secara berkala. Evaluasi tersebut perlu diukur melalui indikator seperti *grid hosting capacity*, kapasitas BESS nasional terpasang, persentase

²⁷ "CIF Accelerating Coal Transition (ACT): Indonesia Country Investment Plan (IP) Revision," Kementerian Keuangan Republik Indonesia, 12 Mei 2023, 114, https://climate-laws.org/documents/cif-accelerating-coal-transition-act-indonesia-country-investment-plan-ip-revision_22cd.

TKDN riil, serta rasio impor teknologi PLTS dan baterai untuk memastikan bahwa agenda transisi energi tidak hanya menghasilkan penambahan kapasitas listrik, tetapi juga memperkuat kemandirian teknologi nasional.

2. Prioritaskan Reformasi Grid Sebelum Ekspansi PLTS Skala Masif

PLN dan Kementerian ESDM perlu memprioritaskan modernisasi transmisi, pengembangan *smart grid*, dan sistem *balancing* sebelum melakukan injeksi PLTS intermiten dalam skala sangat besar. Tanpa kesiapan fleksibilitas jaringan dan *storage* yang memadai, pembangunan PLTS 100 GW berisiko memperbesar *curtailment*, *oversupply*, serta beban kompensasi keuangan negara akibat *coexistence* dengan pembangkit fosil yang sudah ada. Pemerintah juga perlu melakukan *Grid Flexibility Assessment* nasional, audit *reserve margin regional*, serta proyeksi kemampuan serap jaringan listrik di setiap wilayah sebelum menetapkan target pembangunan kapasitas baru. Kesiapan sistem tersebut perlu diukur melalui indikator seperti *reserve margin regional*, *projected curtailment rate*, rasio integrasi energi intermiten, kapasitas *storage* terpasang, serta kemampuan *hosting capacity* jaringan listrik nasional.

3. Mengalihkan Prioritas dari PLTS *Utility-Scale* menuju Sistem Energi Terdesentralisasi

Pemerintah perlu mengalihkan fokus dari pembangunan PLTS *utility-scale* berskala raksasa menuju pengembangan PLTS atap, *microgrid* komunal, dan sistem energi terdesentralisasi yang disesuaikan dengan kebutuhan lokal, terutama di wilayah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar). Pendekatan ini lebih relevan untuk memperluas akses energi tanpa membutuhkan ekspansi transmisi dan *storage* dalam skala sangat besar, sekaligus mengurangi tekanan terhadap kebutuhan lahan dan konsentrasi infrastruktur energi nasional. Namun demikian, pengembangan sistem terdesentralisasi juga harus disertai dengan audit keberlanjutan operasi dan *maintenance* (O&M), pemetaan ketimpangan elektrifikasi, serta kajian kebutuhan listrik berbasis wilayah agar tidak mengulang kegagalan berbagai proyek PLTS *microgrid* yang sebelumnya mengalami masalah operasional akibat

lemahnya dukungan teknis dan pendanaan pasca konstruksi. Evaluasi tersebut dapat diukur melalui rasio elektrifikasi microgrid, indeks diversifikasi energi daerah, tingkat keberlanjutan operasional sistem, serta rasio gangguan dan *downtime microgrid*.

4. Penguatan Industri Domestik dan Pengurangan Ketergantungan Rantai Pasok Global

Kementerian Perindustrian dan Kementerian Investasi perlu memprioritaskan pengembangan industri hulu teknologi surya dan baterai domestik sebelum mendorong ekspansi PLTS dalam skala besar. Insentif industri tidak seharusnya berhenti pada hilirisasi mineral mentah atau produksi material setengah jadi, tetapi juga diarahkan pada penguasaan teknologi manufaktur sel surya, *inverter*, *storage system*, dan teknologi baterai. Untuk itu, pemerintah perlu melakukan audit rantai pasok teknologi PLTS dan baterai, pemetaan asal impor komponen utama, serta evaluasi nilai tambah domestik industri energi surya dan baterai secara berkala. Keberhasilan kebijakan ini dapat diukur melalui persentase kandungan lokal teknologi, nilai substitusi impor, kapasitas manufaktur domestik, serta rasio ekspor bahan mentah dibandingkan produk teknologi bernilai tambah.

5. Audit Ekologis dan Perlindungan Wilayah Masyarakat

Pemerintah perlu mewajibkan audit sosial-ekologis komprehensif terhadap seluruh proyek PLTS *utility-scale*, kawasan industri baterai, serta infrastruktur transmisi pendukung. Mekanisme perlindungan wilayah adat, reformasi tata ruang, dan prinsip *Free, Prior and Informed Consent* (FPIC) harus menjadi syarat utama sebelum proyek dijalankan agar transisi energi tidak mereproduksi pola pembangunan ekstraktif melalui perluasan kawasan industri, konflik agraria, alih fungsi lahan, dan tekanan ekologis baru atas nama pembangunan energi hijau. Untuk mendukung hal tersebut, pemerintah perlu membuka transparansi data geospasial proyek energi, melakukan pemetaan konflik agraria dan wilayah adat terdampak, serta menyusun kajian daya dukung ekologis dan *cumulative impact assessment* pada setiap proyek. Implementasi kebijakan ini dapat diukur melalui rasio

penggunaan lahan per MW, luas kawasan terdampak, jumlah konflik agraria terkait proyek energi, serta indeks daya dukung ekologis wilayah.

KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, persoalan utama dalam proyek 100 GW PLTS adalah bagaimana transisi tersebut dijalankan dan untuk kepentingan siapa transisi tersebut dibangun. Krisis iklim memang menuntut percepatan transformasi sistem energi global, namun percepatan tersebut tidak dapat dijadikan alasan untuk mengabaikan kesiapan infrastruktur, kapasitas negara, ketimpangan rantai pasok global, maupun dampak sosial-ekologis yang dapat ditimbulkan oleh proyek transisi energi berskala masif. Pembangunan PLTS dalam skala besar tanpa kesiapan *grid*, *storage*, industri domestik, dan perlindungan ruang hidup masyarakat justru berisiko mereproduksi pola pembangunan ekstraktif lama melalui infrastruktur hijau baru. Dalam kondisi tersebut, transisi energi dapat berubah menjadi sekadar pemindahan bentuk ketergantungan dari energi fosil menuju ketergantungan baru terhadap impor teknologi, mineral kritis, dan konsentrasi industri global. Situasi ini menunjukkan bahwa transisi energi tidak secara otomatis menghasilkan kemandirian energi ataupun keadilan ekologis. Karena itu, kemandirian energi sejati tidak dapat diukur hanya dari seberapa banyak panel surya yang berhasil dipasang atau seberapa besar kapasitas listrik yang berhasil dibangun. Kemandirian energi sejati bergantung pada kemampuan negara dalam membangun sistem energi yang berdaulat secara teknologi, adil secara sosial, berkelanjutan secara ekologis, dan mampu melindungi ruang hidup masyarakat dari perluasan tekanan ekstraktif atas nama pembangunan energi hijau.

DAFTAR PUSTAKA

[antaranews.com. "Pemerintah siapkan tahap awal PLTS 100 GW sebesar 17 GW." Antara News, 20 Mei 2026.](https://www.antaranews.com/berita/5575476/pemerintah-siapkan-tahap-awal-plts-100-gw-sebesar-17-gw)
[https://www.antaranews.com/berita/5575476/pemerintah-siapkan-tahap-awal-plts-100-gw-sebesar-17-gw.](https://www.antaranews.com/berita/5575476/pemerintah-siapkan-tahap-awal-plts-100-gw-sebesar-17-gw)

[ENHANCED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION REPUBLIC OF INDONESIA 2022. 2022.](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf)
[https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf."](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf)

"IESR, 11 Oktober 2023. <https://iesr.or.id/en/indonesias-electricity-challenges-how-to-overcome-excess-electricity-supply/>.

Catatan akhir tahun 2021 Red Alert ekspansi nikel di Sulawesi (Catatan Akhir Tahun 2021 Walhi region Sulawesi, n.d.)

[IEA. Solar PV Global Supply Chains. IEA, 2022.](https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains)
[https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains.](https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains)

[Karima, Maryam, Solene Gondrexon, Roger Sallent, Justinus Alwie C. Andre Susanto, dan Suhartono. Review and Recommend Solutions of the Impediments of Solar PV Development. Report 4: Environmental and Social Risks of Solar PV Development in Indonesia in the JAMALI Region. Solar PV Mapping and Development Plan \(Indonesia\). Trama TecnoAmbiental \(TTA\), 2025.](https://www.energytransitionpartnership.org/wp-content/uploads/2025/10/Phase-3-Report-4-ES-Analysis-ENG.pdf)
[https://www.energytransitionpartnership.org/wp-content/uploads/2025/10/Phase-3-Report-4-ES-Analysis-ENG.pdf.](https://www.energytransitionpartnership.org/wp-content/uploads/2025/10/Phase-3-Report-4-ES-Analysis-ENG.pdf)

[Kennedy, Sean F., dan Faizaan Qayyum. "Land Acquisition Governance and Its Implications for Renewable Energy Development in Indonesia and the Philippines." Journal of Planning Education and Research-44, no. 4 \(2024\): 205667.](https://doi.org/10.1177/0739456X221147859)
[https://doi.org/10.1177/0739456X221147859.](https://doi.org/10.1177/0739456X221147859)

Mudakir, Mudakir, Aripriharta Aripriharta, Aji Prasetya Wibawa, Mudakir Mudakir, Aripriharta Aripriharta, dan Aji Prasetya Wibawa. "Analysis of Battery Energy Storage System (BESS) Performance in Reducing the Impact of Variable Renewable Energy Generation Intermittency on the Electricity System." Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology– 15, no. 2 (2024): 15876. <https://doi.org/10.55981/j.mev.2024.1032>.

Energies 14, no. 21 (2021): 6901. <https://doi.org/10.3390/en14216901>.

Melegalkan krisis iklim: Deforestasi Sistematis Atas Nama Transisi Energi di Indonesia (Melegalkan krisis iklim: Deforestasi Sistematis atas nama transisi energi di Indoensia, n.d.).

Stranded Assets (Stranded Assets, n.d.)s

State of the Global Climate 2025. State of the Global Climate, WMO-No. 1391. World Meteorological Organization, 2025. <https://doi.org/10.59327/WMO/S/CRI/SOC/1>.

Syabhani, Muhammad Akbar, Makbul Anwari Muhammad Ramli, Prisma Megantoro, dkk. "Performance enhancement of grid-forming inverter-controlled PV systems: A comparative study with and without battery energy storage under intermittent and unbalanced load conditions." Results in Engineering 27 (September 2025): 105980. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105980>.

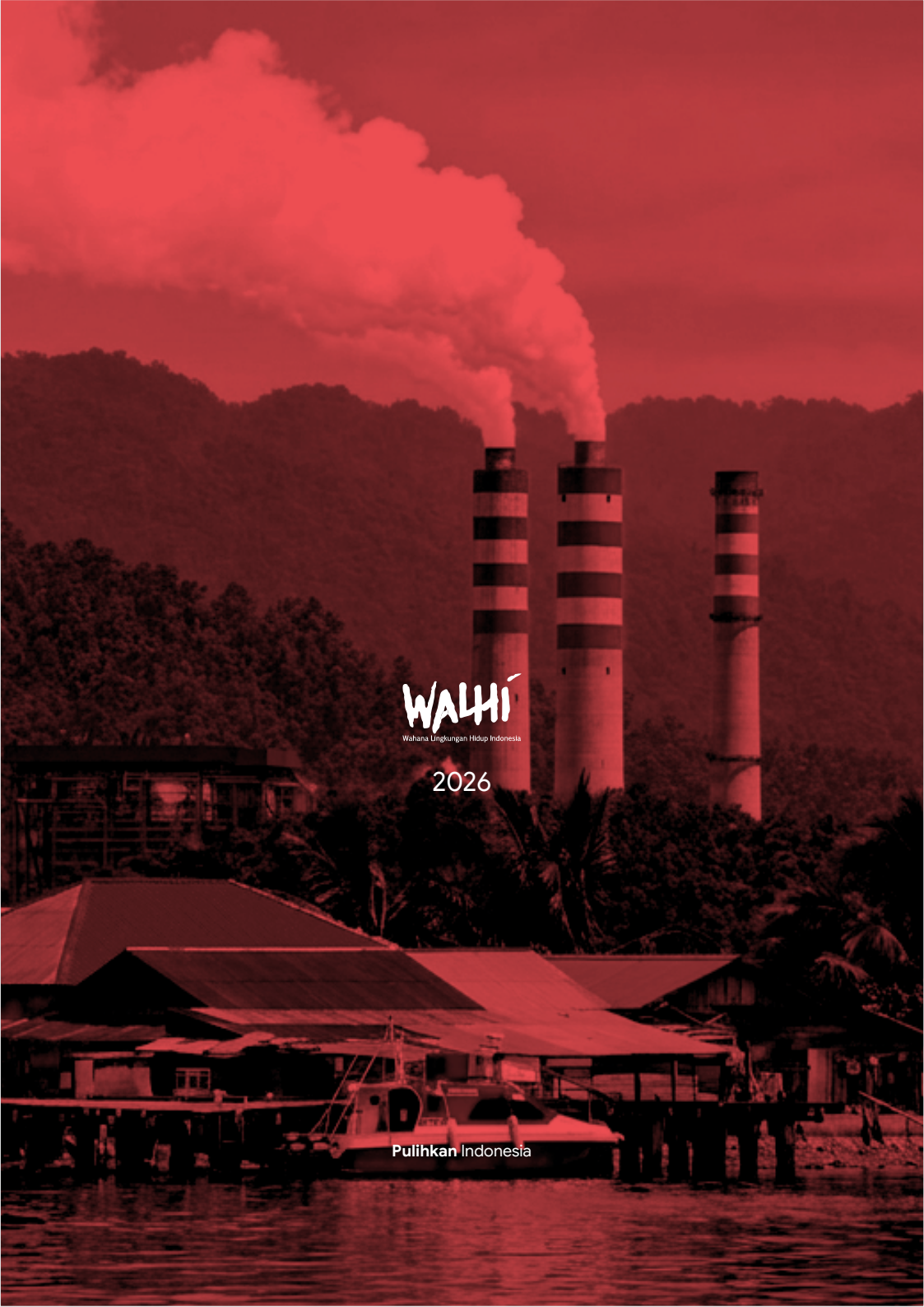
IESR, 8 Agustus 2025. <https://iesr.or.id/100-gw-plts-untuk-swasembada-energi-dan-kebangkitan-ekonomi-indonesia/>.

tvOneNews. [LIVE STREAMING] HIPMI: Power Development Forum 2026 | tvOne. 2026. 7:18:17. <https://www.youtube.com/watch?v=oz7-vqExyg8>.

(https://www.walhi.or.id/uploads/WALHI%202025-2029/Dokumen/Transisi%20Energi%20Palsu_Bahasa.pdf, n.d.)

(Menggugat predikat hijau kawasan psn PT Harita Nikel banjir lumpur merah dan kejahatan lingkungan di Kawasi pulau Obi , n.d.)<https://www.walhi.or.id/menggugat-predikat-hijau-kawasan-psn-pt-harita-nickel-banjir-lumpur-merah-dan-kejahatan-lingkungan-di-kawasi-pulau-obi>

Mengubur kabar derita Kawasi dengan ecovillage Harita. (t.thn.). Diambil kembali dari <https://www.betahita.id/berita/9712/mengubur-kabar-derita-kawasi-dengan-ecovillage-harita>.



WALHI

Wahana Lingkungan Hidup Indonesia

2026

Pulihkan Indonesia