



CELIOS

GREENPEACE

Indeks Kesiapan Transisi Energi Desa 2026

Media Wahyudi Askar

Aulia Llanasari

Bhima Yudhistira Adhinegara

Jaya Darmawan

“

Desa adalah garis depan transisi energi Indonesia. Kesiapan mereka akan menentukan apakah energi bersih menjadi sekadar slogan, atau jalan menuju kemandirian bangsa

”

Temuan Utama

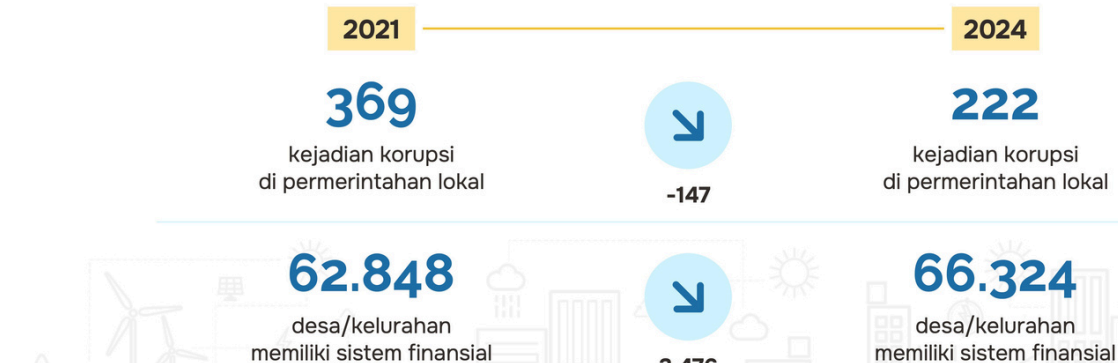
Inisiasi Energi Bersih



Ketahanan Ekonomi



Kapasitas Pemerintah



Transisi energi di tingkat desa masih menghadapi tantangan struktural. Indeks Kesiapan Transisi Energi Desa (ETRI) menunjukkan bahwa meskipun terdapat kemajuan dalam tata kelola desa, keberlanjutan inisiatif energi bersih dan kapasitas ekonomi lokal masih sangat tidak merata antarwilayah.

- **Penurunan inisiatif energi bersih**

Banyak provinsi mengalami kontraksi sejak 2021, termasuk wilayah yang sebelumnya progresif seperti Jawa Barat, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan, menunjukkan lemahnya kesinambungan kebijakan energi terbarukan di desa.

- **Ketahanan ekonomi desa tidak merata**

DIY, Sumatera Barat, dan NTB memperkuat ekonomi lokal melalui UMKM dan pariwisata, namun banyak wilayah agraris dan Indonesia Timur masih tertinggal dalam kemampuan mendukung transisi energi.

- **Kapasitas pemerintahan desa meningkat tetapi timpang**

Perbaikan tata kelola dan transparansi terlihat di banyak daerah, namun provinsi di Indonesia Timur masih memiliki kapasitas kelembagaan yang rendah.

- **Adopsi energi surya lebih kuat di sektor publik daripada rumah tangga**

Penerangan jalan desa meningkat, sementara penggunaan di rumah tangga menurun akibat biaya awal tinggi, minim insentif, dan dominasi subsidi energi fosil.

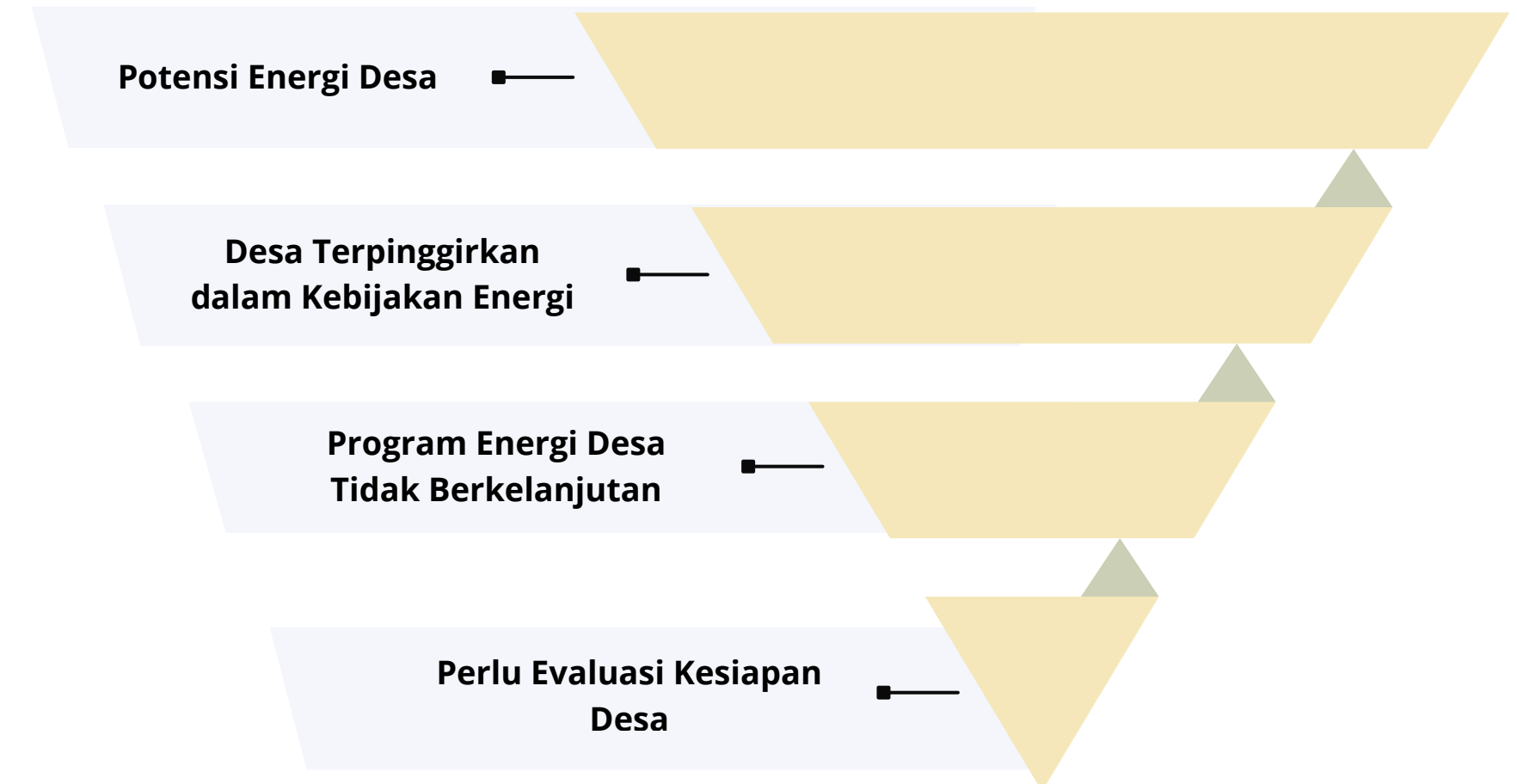
Tanpa strategi yang mengintegrasikan transisi energi dengan pembangunan ekonomi desa, transisi energi berisiko tetap bersifat *top-down* dan bias perkotaan.

Transisi energi tidak hanya bertujuan menurunkan emisi karbon, tetapi juga memastikan akses energi yang adil bagi seluruh masyarakat. **Desa memiliki potensi besar energi terbarukan**, namun sering terabaikan dalam kebijakan yang berorientasi pada industri dan kota. Padahal, desa mandiri energi dapat memperluas akses listrik, membuka peluang ekonomi lokal, serta memperkuat ketahanan terhadap krisis energi dan bencana akibat perubahan iklim.

Berbagai pengalaman di Indonesia menunjukkan potensi sekaligus tantangan tersebut. Program PLTMH di desa-desa Nusa Tenggara sempat meningkatkan produktivitas pertanian dan industri rumah tangga, sementara panel surya komunal di Papua berhasil memperluas akses listrik.

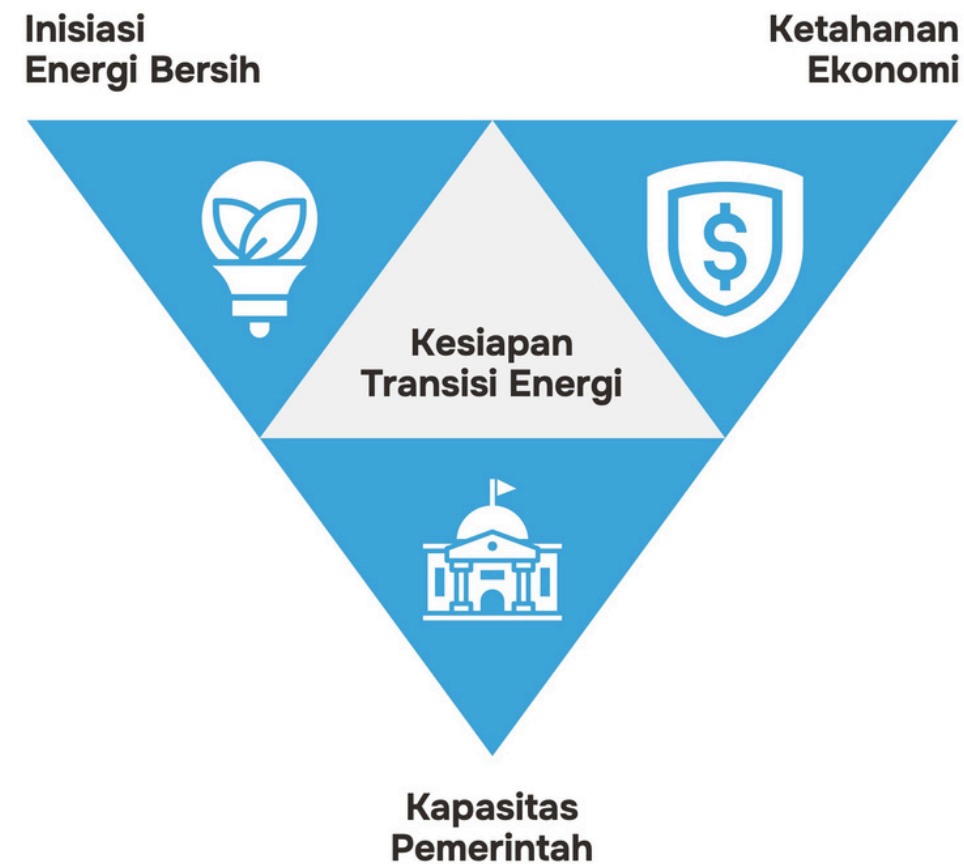
Namun, banyak inisiatif ini tidak berkelanjutan karena minim dukungan kelembagaan, pendanaan, dan perhatian kebijakan. Tanpa evaluasi total, desa akhirnya hanya dijadikan lokasi proyek percontohan, bukan subjek utama dalam agenda energi bersih.

Desa adalah garda depan transisi energi, dimana masyarakat bisa langsung merasakan manfaatnya. Kalau desa punya kemampuan mengelola transisi energi yang berkeadilan, maka keadilan ekonomi bisa diciptakan.



Relevansi Indeks Kesiapan Transisi Energi di Indonesia

Indeks Kesiapan Transisi Energi 2026 mengulas beragam aspek untuk melihat sejauh mana progres transisi energi di Indonesia telah diterapkan di level desa.



Inisiasi Energi Bersih

- Jumlah rumah tangga yang memanfaatkan tenaga surya
- Jumlah jalan desa yang memanfaatkan tenaga surya
- Inisiasi bahan bakar biogas
- Inisiasi bahan bakar berbasis elektrik
- Ketersediaan kelas bahasa asing
- Ketersediaan kelas komputer
- Ketersediaan kelas keterampilan elektronika

Ketahanan Ekonomi

- Ketersediaan Kredit Ketahanan Pangan dan Energi (KPP-E)
- Ketersediaan Surat Keterangan Miskin (SKTM)
- Sumber utama pendapatan (pre industrial, industrial, atau post-industrial)
- Tingkat elektrifikasi atau akses listrik rumah tangga

Kapabilitas Pemerintah

- Kejadian kasus korupsi di pemerintahan lokal atau daerah
- Ketersediaan sistem finansial lokal
- Jumlah kegiatan rapat atau musyawarah desa

- Kesiapan transisi energi desa diukur melalui tiga aspek utama yaitu inisiatif energi bersih, ketahanan ekonomi, dan kapasitas pemerintahan, menggunakan data PODES 2021 & 2024.
- **Metodologi:** Indeks disusun dengan Polychoric PCA agar sesuai dengan karakter data ordinal survei desa, sehingga hasilnya lebih representatif dan robust.
- **Tujuan Analisis:** Indeks ini memetakan dan membandingkan kesiapan transisi energi antarwilayah dan antarwaktu (2021–2024) untuk mengidentifikasi dinamika dan kesenjangan kesiapan transisi energi di Indonesia.

Gambaran Umum Indeks Kesiapan Transisi Energi Desa 2026

Secara nasional, Indeks Energy Transition Readiness (ETRI) menunjukkan arah yang cukup beragam antara 2021–2024. Beberapa provinsi mencatat kemajuan signifikan, sementara sebagian besar lainnya justru mengalami penurunan. Hal ini menandakan bahwa kesiapan desa dalam mendorong energi bersih tidak merata, melainkan sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi, tata kelola pemerintahan, dan akses infrastruktur energi.



Ketimpangan kesiapan antarwilayah

Transisi energi menunjukkan pola yang asimetris: wilayah perkotaan dan provinsi dengan investasi besar (misalnya DKI Jakarta, Kalimantan Timur) mengalami peningkatan pesat, sementara kawasan timur dan pedesaan tertinggal jauh.



Faktor utama penentu keberhasilan

Kesiapan transisi energi dipengaruhi oleh tata kelola pemerintahan desa, konsistensi kebijakan, infrastruktur energi, serta dukungan pembiayaan.



Implikasi kebijakan

Diperlukan strategi penguatan energi bersih berbasis desa, peningkatan akses pembiayaan (misalnya KPP-E), serta pembangunan kapasitas pemerintahan desa agar program energi tidak hanya bergantung pada intervensi pemerintah pusat.

Sebaran Kategori Kesiapan Transisi Energi Provinsi di Indonesia



Analisis 2024

Barat

DKI Jakarta memiliki capaian indeks sangat tinggi (kapasitas fiskal dan posisi sebagai ibu kota dan pusat ekonomi menjadi keunggulan Jakarta), sementara mayoritas Jawa berkategori sedang. Sumatera menunjukkan capaian beragam, namun sebagian besar provinsinya justru stagnan.

Tengah

Kalimantan Timur dan NTB relatif menonjol, tetapi provinsi Kalimantan lainnya serta sebagian besar Sulawesi hanya berada di tingkat sedang atau rendah. Hal ini menandakan potensi energi ada, tetapi tata kelola dan konsistensi program masih lemah.

Timur

Hampir semua provinsi berada di kategori rendah hingga sangat rendah, dengan Papua Tengah menjadi yang terendah nasional. Faktor geografis, terbatasnya infrastruktur listrik, dan lemahnya tata kelola desa menjadi tantangan utama di wilayah ini.

Tabel 2
Analisis Regional Indeks Kesiapan Transisi Energi Tahun 2021–2024

Wilayah Barat

(Sumatera, Jawa, Bali, Kep. Riau, Kep. Babel)

Provinsi	Tren 2021–2024	Poin Utama	Peluang	Tantangan
Aceh, Sumut, Sumbar, Riau, Jambi, Sumsel, Bengkulu, Lampung, Babel, Kepri, Banten, DKI, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Bali	Banyak penurunan (Aceh, Lampung, Jateng, DIY, Banten). Beberapa naik (DKI, Kepri, Bengkulu).	Infrastruktur energi lebih maju tapi mulai stagnan. Desa kehilangan momentum dalam energi bersih.	Potensi energi surya, biogas, integrasi UMKM & pariwisata dengan energi hijau. Akses pembiayaan relatif lebih mudah.	Tata kelola desa tidak konsisten, banyak program <i>top-down</i> , ¹ dan risiko politisasi anggaran desa. ²

Wilayah Tengah

(Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara)

Provinsi	Tren 2021–2024	Poin Utama	Peluang	Tantangan
Kalbar, Kalteng, Kalsel, Kaltim, Kaltara, Sulut, Sulteng, Sulsei, Sultra, Sulbar, NTB, NTT	Campuran: Kaltim +6 poin (naik), NTB & NTT turun, Sultra & Sulut melemah.	Kaltim jadi motor lewat IKN, tapi gap antarprovinsi besar. Masih banyak desa bergantung diesel.	Investasi IKN, potensi energi air, surya, angin di Sulawesi & NTT. Hybrid solar-diesel di desa nelayan.	Elektrifikasi belum merata, ³ kapasitas pemerintahan desa terbatas, ⁴ dan ekonomi desa subsisten ⁵ sulit membiayai energi bersih.

Wilayah Timur

(Maluku & Papua)

Provinsi	Tren 2021–2024	Poin Utama	Peluang	Tantangan
Maluku, Malut, Papua, Papua Barat, Papua Barat Daya, Papua Pegunungan, Papua Tengah, Papua Selatan	Skor terendah nasional (Papua Tengah 16,8). Pemekaran belum banyak berdampak.	Desa masih sangat bergantung diesel, kemiskinan tinggi, tata kelola desa lemah.	Potensi surya, air skala kecil, biomassa. Peluang leapfrogging langsung ke energi bersih. Dukungan internasional untuk Papua & Maluku.	Infrastruktur listrik minim, ⁶ biaya distribusi tinggi, ⁷ kapasitas desa lemah, dan ketergantungan subsidi BBM menghambat transisi. ⁸

Inisiasi Energi Bersih Desa dan Kelurahan



Penurunan Inisiatif Desa

Sebagian besar provinsi mengalami penurunan indeks, menunjukkan perlambatan inisiatif energi bersih di tingkat desa.



Kantong Kemajuan Energi Bersih

Beberapa provinsi seperti DKI Jakarta dan Papua mencatat peningkatan, didorong oleh program elektrifikasi surya dan pemanfaatan energi bersih di rumah tangga.



Perlunya Desentralisasi dan Dukungan Desa

Tren nasional masih top-down dan terfokus pada pusat kota, sehingga dibutuhkan desentralisasi serta dukungan khusus bagi desa untuk memperkuat transisi energi secara inklusif.

Analisis perkembangan Clean Energy Initiatives Index (CEI) dari 2021 hingga 2024 memperlihatkan adanya dinamika signifikan antarprovinsi. Secara umum, semakin tinggi nilai indeks maka semakin kuat inisiatif desa dalam mengembangkan energi bersih.

Sebagian besar provinsi yang pada 2021 memiliki skor di kisaran 35–45 poin justru mengalami penurunan ke kisaran 25–33 poin pada 2024.

Beberapa provinsi menunjukkan peningkatan

DKI Jakarta (84,63) menjadi yang tertinggi melalui pemanfaatan PLTS rumah tangga, listrik untuk memasak, dan penerangan tenaga surya. Papua, Papua Tengah, dan Kalimantan Barat, yang didorong oleh program elektrifikasi berbasis surya dan penguatan proyek PLTS.

Penurunan signifikan terjadi di banyak provinsi besar

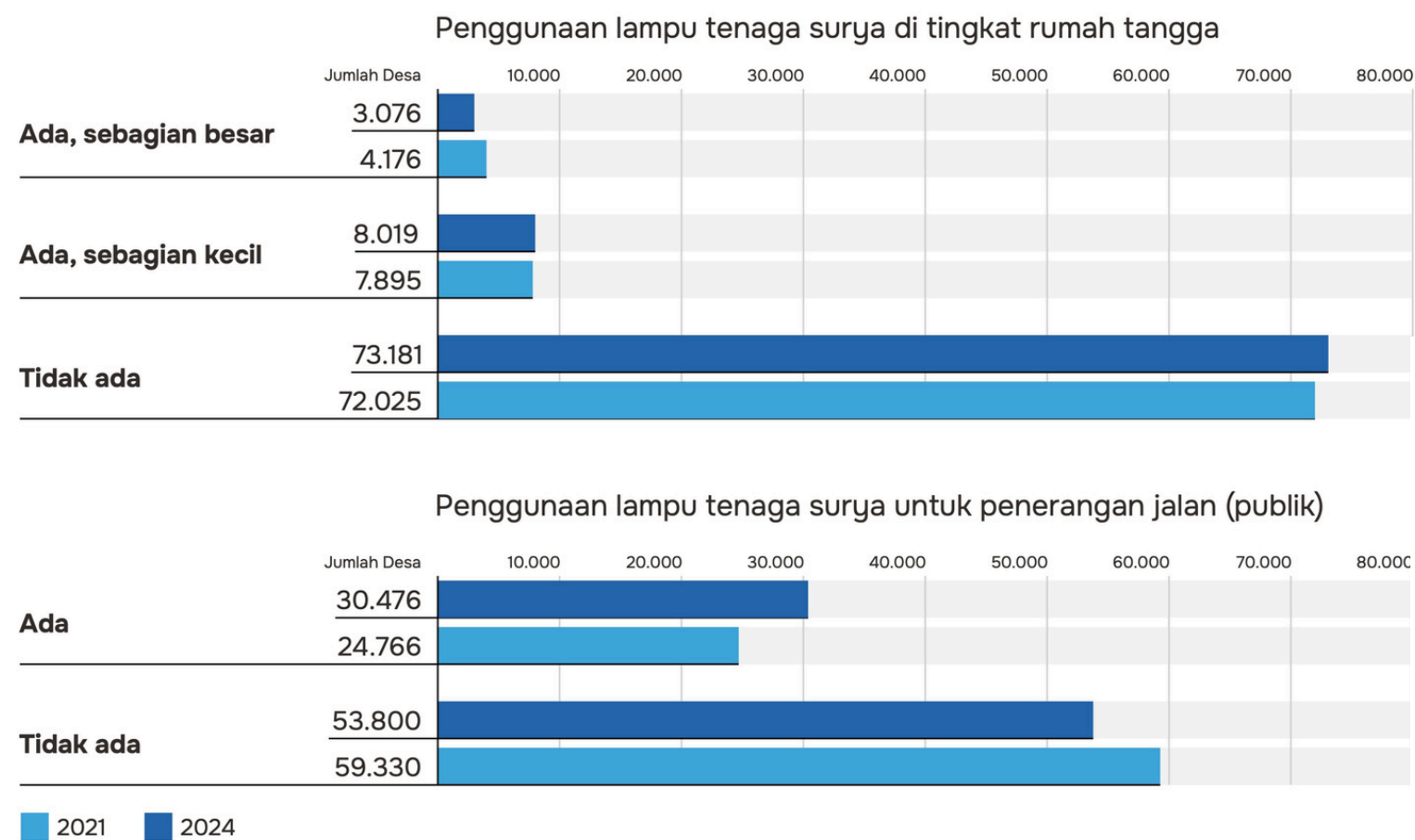
Jawa Barat (45,29 → 31,0), Jawa Timur (43,5 → 33,3), dan DI Yogyakarta (57,71 → 43,3), serta sejumlah provinsi di Sumatera dan Sulawesi.

Tabel 3
Top 10 Indeks Inisiasi Energi Bersih Tahun 2024 dan Perkembangannya

<p>DKI Jakarta</p> <p>Kekuatan Struktural Urbanisasi tinggi, APBD besar, regulasi kuat, serta PLTS atap & EV berkembang.</p>	<p>Skor 2024 84,6 Skor 2021 75,24 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik signifikan; inisiasi program bus listrik,⁹ PLTS gedung pemerintah,¹⁰ dan implementasi <i>smart grid</i>.¹¹</p>	<p>Skor 2024 35,3 Skor 2021 - Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Indeks awal tinggi; proyek mikrohidro¹⁸ & PLTS komunal.¹⁹</p>
<p>DI Yogyakarta</p> <p>Kekuatan Struktural Komunitas desa aktif, koperasi energi, serta peran universitas & masyarakat sipil kuat.</p>	<p>Skor 2024 43,3 Skor 2021 57,71 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Turun masih dalam kategori sedang; pembangkit listrik energi terbarukan cukup melimpah¹² & pemanfaatan biogas.¹³</p>	<p>Skor 2024 34,4 Skor 2021 38,51 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Energi Bersih 2045 tetap jalan²⁰ dan inisiasi proyek energi surya.²¹</p>
<p>Papua Tengah</p> <p>Kekuatan Struktural Provinsi baru, elektrifikasi tinggi, potensi surya, dan dukungan pemerintah pusat.</p>	<p>Skor 2024 38,0 Skor 2021 - Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Indeks awal tinggi; muncul inisiasi PLTS komunal.¹⁴</p>	<p>Skor 2024 33,7 Skor 2021 27,2 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; dukungan pemerintah untuk proyek PLTS.²²</p>
<p>Kalimantan Timur</p> <p>Kekuatan Struktural Didukung IKN, potensi biomassa & PLTS besar, serta <i>political will</i> kuat.</p>	<p>Skor 2024 37,8 Skor 2021 43,54 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Turun tipis; proyek PLTS¹⁵ & biomassa,¹⁶ dan IKN jadi showcase.</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; inisiasi proyek PLTS.²³</p>
<p>Kepulauan Riau</p> <p>Kekuatan Struktural Dekat Singapura, kawasan industri BBK,serta potensi angin & surya lepas pantai.</p>	<p>Skor 2024 35,8 Skor 2021 41,28 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Turun, tapi tetap kuat; PLTS pulau kecil¹⁷ & hybrid system berkembang.</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 43,5 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Turun; inisiatif desa masih ada, tapi melemah karena kebijakan nasional pro-fosil.²⁴</p>
<p>Papua Pegunungan</p> <p>Kekuatan Struktural Potensi hidro kecil, dukungan donor & NGO, serta kebutuhan energi desa tinggi.</p>	<p>Skor 2024 34,4 Skor 2021 38,51 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Branding pariwisata hijau, regulasi daerah, dan potensi energi surya.</p>	<p>Skor 2024 33,7 Skor 2021 27,2 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; dukungan pemerintah untuk proyek PLTS.²²</p>
<p>Bali</p> <p>Kekuatan Struktural Branding pariwisata hijau, regulasi daerah, dan potensi energi surya.</p>	<p>Skor 2024 33,7 Skor 2021 27,2 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Kebutuhan elektrifikasi desa dan peran proaktif pemda.</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; inisiasi proyek PLTS.²³</p>
<p>Kalimantan Barat</p> <p>Kekuatan Struktural Kebutuhan elektrifikasi desa dan peran proaktif pemda.</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Potensi PLTS</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; inisiasi proyek PLTS.²³</p>
<p>Kalimantan Tengah</p> <p>Kekuatan Struktural Potensi PLTS</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; inisiasi proyek PLTS.²³</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; inisiasi proyek PLTS.²³</p>
<p>Jawa Timur</p> <p>Kekuatan Struktural Pusat industri, potensi biogas, jaringan desa mandiri energi, serta dukungan kampus.</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; inisiasi proyek PLTS.²³</p>	<p>Skor 2024 33,4 Skor 2021 26,84 Peringkat </p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Naik; inisiasi proyek PLTS.²³</p>

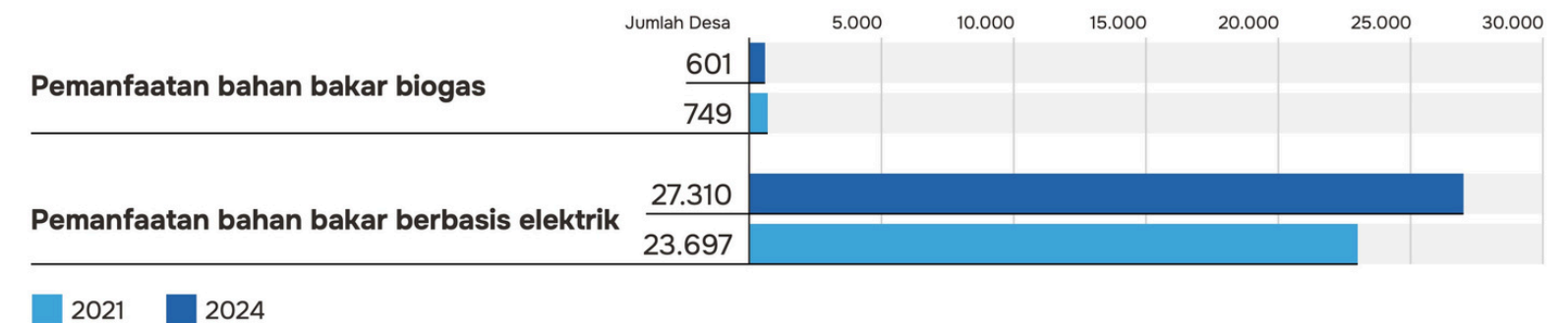
Indikator Inisiasi Energi Bersih

Gambar 5
Pemanfaatan Tenaga Surya di Tingkat Rumah Tangga dan Publik



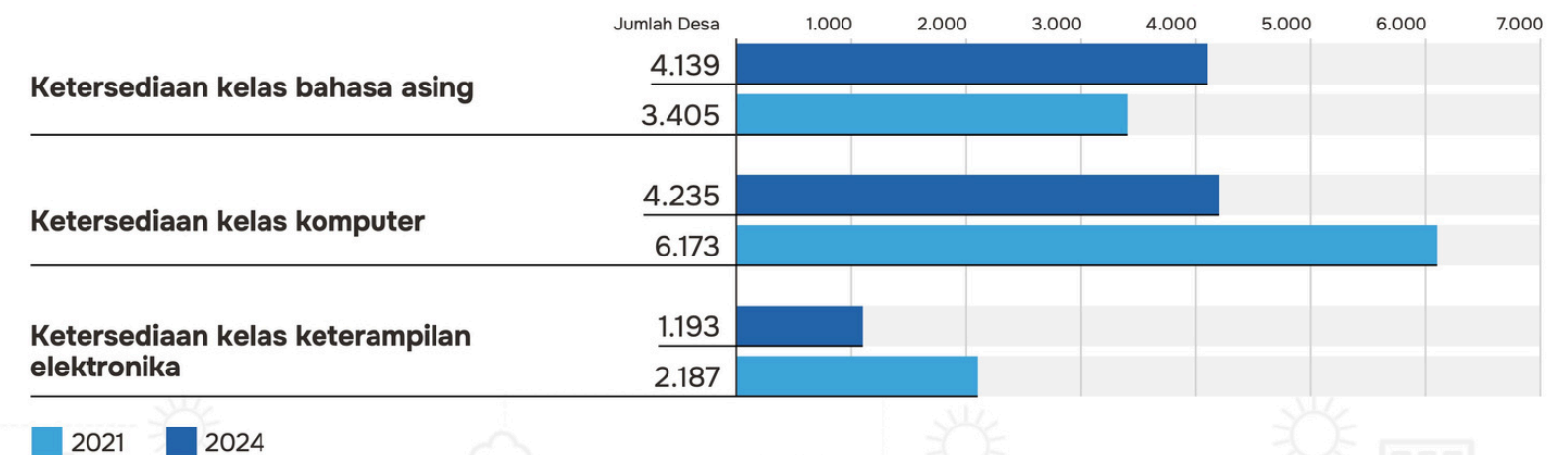
Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

Gambar 6
Pemanfaatan Bahan Bakar Biogas dan Berbasis Listrik



Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

Gambar 7
Ketersediaan Kelas Penunjang Transisi Energi



Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

Pemanfaatan energi surya dan listrik di desa menunjukkan paradoks: sektor publik (penerangan jalan dan elektrifikasi) tumbuh pesat, tetapi adopsi energi bersih di rumah tangga dan biogas justru menurun sehingga transisi masih bertumpu pada energi fosil. Pada saat yang sama, penurunan kelas elektronika dan komputer berisiko menciptakan kesenjangan keterampilan yang melemahkan kesiapan desa dalam mendukung transisi energi.

Pengembangan Energi Terbarukan di Desa Berjalan Lambat

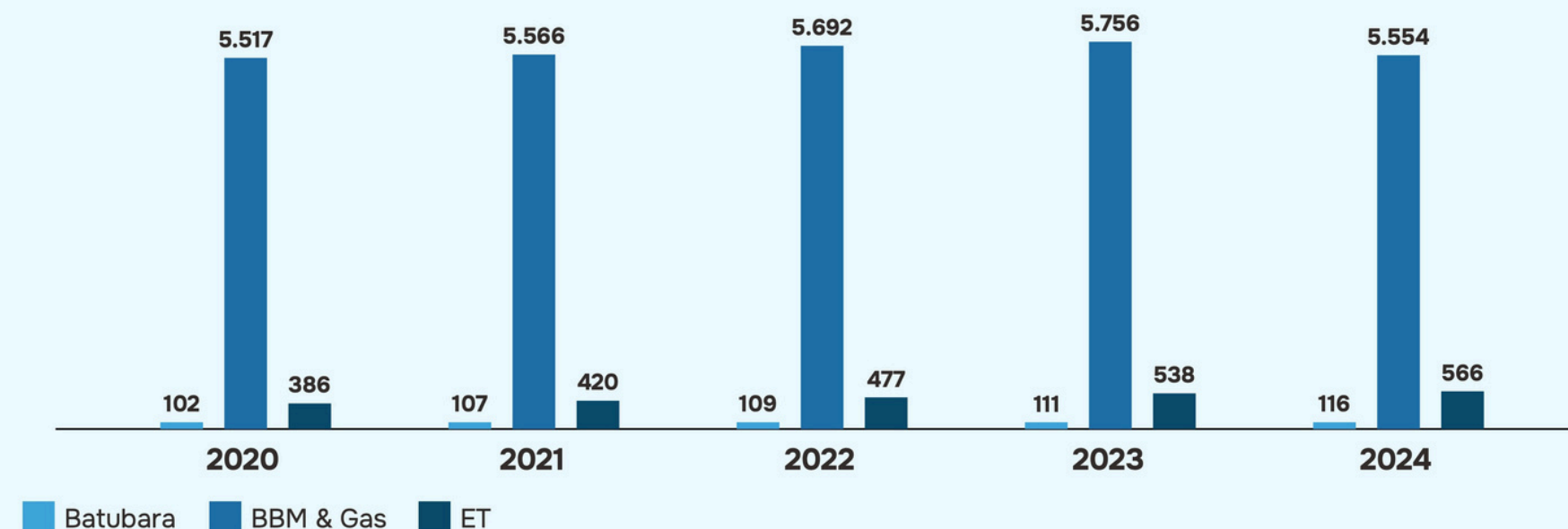
Perkembangan pembangkit listrik di Indonesia menunjukkan bahwa peningkatan energi terbarukan masih relatif lambat dibandingkan pembangkit berbasis BBM dan gas sepanjang 2020–2024. Kondisi ini mencerminkan bahwa proses transisi energi di Indonesia belum berjalan optimal.

Salah satu hambatan utama adalah keterbatasan investasi, di mana transisi energi membutuhkan sekitar US\$235 miliar (Rp3.700 triliun) untuk mendukung proyek energi bersih dan penurunan emisi karbon.

Ketidakpastian regulasi serta penurunan target bauran energi terbarukan nasional dari 23% menjadi 17–20% pada 2025 juga turut menurunkan minat investor.

Beberapa pemerintah daerah mulai menunjukkan komitmen mendorong energi terbarukan. Jawa Barat, misalnya, menargetkan bauran energi primer mencapai 70,29% pada 2050 dan menyediakan berbagai insentif untuk menarik investasi. Namun, upaya ini berpotensi kurang efektif selama subsidi energi fosil masih jauh lebih besar dibanding dukungan terhadap energi terbarukan. Kondisi tersebut menciptakan distorsi harga energi dan melemahkan daya saing energi bersih, sehingga reformasi subsidi dan pengalihan insentif ke sektor energi terbarukan menjadi langkah penting untuk mempercepat transisi energi.

Gambar 8
Jumlah Pembangkit Listrik Terpasang di Indonesia



Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

*Pembangkit proyek tidak dimasukkan; tanpa Batam; pembangkit listrik milik PLN

Ketahanan Ekonomi Desa dan Kelurahan



Ketimpangan Ketahanan Ekonomi Desa

Perkembangan ketahanan ekonomi desa menunjukkan tren yang beragam, dengan beberapa provinsi mencatat lonjakan signifikan sementara wilayah timur dan provinsi baru masih tertinggal.



Keterkaitan Transisi Energi dan Ekonomi

Ketahanan ekonomi desa berperan penting dalam mendukung akses dan pemanfaatan energi terbarukan, sementara transisi energi dapat memperkuat keamanan ekonomi dan mengurangi risiko perubahan iklim.



Tantangan Sektor Primer dan Kelembagaan

Mayoritas desa masih bergantung pada sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan, menghadapi produktivitas rendah, akses teknologi terbatas, serta menurunnya jumlah koperasi yang mendukung ketahanan pangan dan energi.

Perkembangan 2021–2024 menunjukkan tren beragam antarprovinsi

DI Yogyakarta mengalami peningkatan tertinggi (55,9 → 72,2), diikuti Sumatera Barat, Jawa Barat, dan NTB melalui penguatan UMKM, pariwisata desa, dan digitalisasi ekonomi.

Ketimpangan wilayah masih terlihat

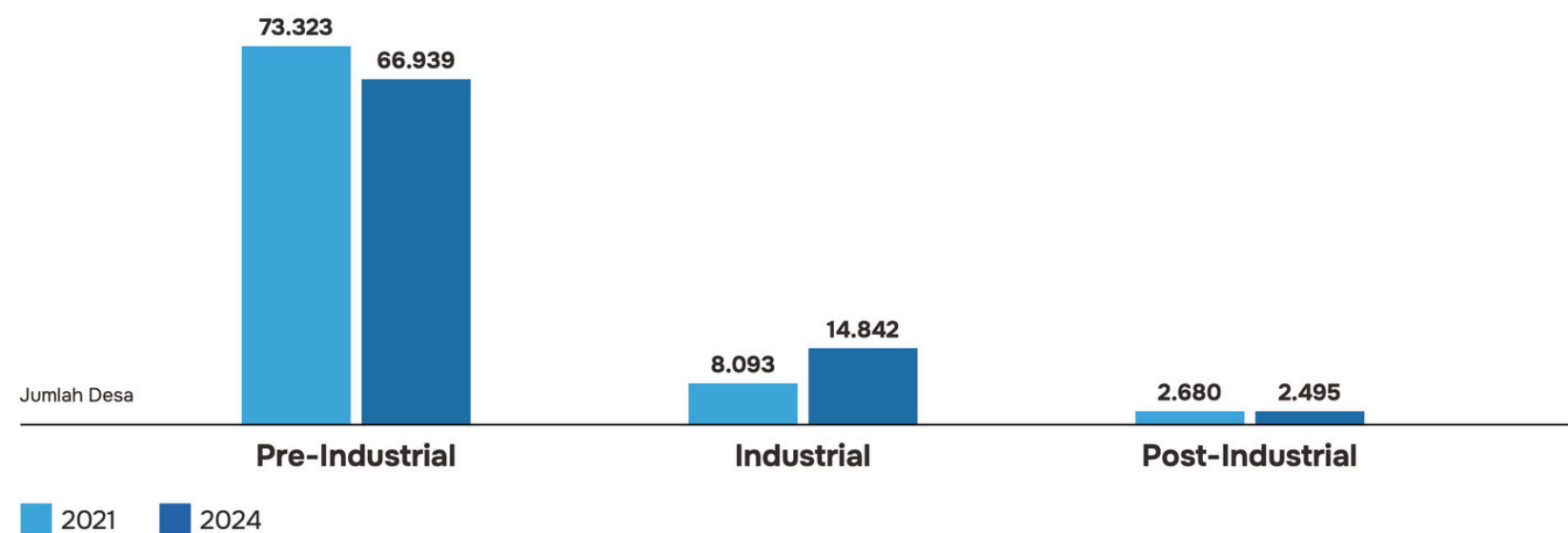
Provinsi di kawasan timur Indonesia dan daerah pemekaran Papua masih memiliki ketahanan ekonomi desa yang relatif rendah, meskipun Papua Tengah menunjukkan perkembangan awal yang positif.

Beberapa daerah stagnan atau menurun, seperti Aceh, Lampung, Sulawesi Barat, serta penurunan tajam di Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah yang diduga terkait perubahan struktur ekonomi dan pembangunan IKN.

Ketahanan ekonomi berperan penting dalam keberhasilan transisi energi.

Desa yang memiliki sumber energi terbarukan lebih tangguh menghadapi gangguan listrik saat bencana dibanding desa yang hanya bergantung pada jaringan PLN.

Gambar 9
Sumber Utama Pendapatan Masyarakat



Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

Desa Keliki: Inspirasi Swasembada Energi dan Pertanian Berkelanjutan

Desa Keliki di Kabupaten Gianyar menjadi contoh praktik transisi energi terbarukan di tingkat desa melalui kerja sama dengan Program Desa Energi Berdikari Pertamina.

- **Energi Surya Desa**

Terdapat 8 titik solar photovoltaic (PV) berkapasitas 28 kWp yang mendukung kebutuhan energi sekitar 1.200 kepala keluarga dan mampu menurunkan emisi hingga 37.750 kg CO₂ per tahun.

- **Pemanfaatan untuk Ekonomi Desa**

Energi surya dimanfaatkan untuk pengelolaan sampah, eco-village, dan kegiatan agrikultur berbasis energi terbarukan.

- **Pengolahan Sampah dan Pertanian Berkelanjutan**

Melalui TPS3R, desa mampu mengolah 3–4 ton sampah per minggu menjadi kompos, serta menggunakan pompa air tenaga surya untuk irigasi yang meningkatkan hasil padi hingga 8 ton per hektar.



- **Peran BUMDes dan Kolaborasi**

BUMDes berperan dalam pengelolaan sampah dan pemberdayaan UMKM berbasis daur ulang, menunjukkan pentingnya kolaborasi pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta dalam mempercepat transisi energi desa.

Tabel 5
Top 10 Indeks Ketahanan Ekonomi Tahun 2024 dan Perkembangannya

<p>DKI Jakarta</p> <p>Kekuatan Struktural Ekonomi jasa, keuangan, perdagangan global; infrastruktur digital lengkap; desa kota (urban villages) terintegrasi.</p>	<p>Skor 2024 84,5 Skor 2021 88,4 Peringkat 1</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Meski sedikit menurun, tetapi masih ada kemudahan akses modal & teknologi. Program PLTS atap³¹ & akselerasi penggunaan kendaraan listrik,³² namun tekanan biaya hidup memperbesar beban ekonomi.³³</p>	<p>Jawa Timur</p> <p>Kekuatan Struktural Desa kuat di agroindustri, basis pesantren-ekonomi, pariwisata desa.</p>	<p>Skor 2024 50,8 Skor 2021 44,9 Peringkat 6</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Terjadi penguatan kapasitas desa lewat integrasi pasar lokal dan akses ekspor.⁴⁷ Energi bersih berkembang di sektor wisata & pesantren.⁴⁸</p>
<p>DI Yogyakarta</p> <p>Kekuatan Struktural Kuat di sektor UMKM, koperasi desa, pendidikan tinggi, pariwisata berbasis desa.</p>	<p>Skor 2024 72,2 Skor 2021 55,9 Peringkat 2</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Lompatan besar. Desa wisata dan UMKM lokal makin tangguh.³⁴ Akses digital dan pembiayaan mikro tumbuh,³⁵ dan inisiatif energi bersih berbasis komunitas.³⁶</p>	<p>Bali</p> <p>Kekuatan Struktural Struktur pariwisata global, desa adat kuat, lembaga keuangan komunitas (Lembaga Perkreditan Desa).</p>	<p>Skor 2024 50,5 Skor 2021 49,6 Peringkat 7</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Resiliensi stabil meski pandemi menghantam. Pemulihan desa wisata mendorong adopsi energi bersih.⁴⁹</p>
<p>Sumatera Barat</p> <p>Kekuatan Struktural Kekuatan perantau (remitansi), koperasi nagari, dan ekonomi berbasis komunitas adat.</p>	<p>Skor 2024 60,3 Skor 2021 53,4 Peringkat 3</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Ketahanan desa makin kokoh. Dana remitansi dan solidaritas nagari digunakan untuk infrastruktur³⁷ dan tingginya potensi energi mikrohidro.³⁸</p>	<p>Nusa Tenggara Barat</p> <p>Kekuatan Struktural Basis pariwisata halal, sektor pertanian tangguh, koperasi berkembang.</p>	<p>Skor 2024 53,3 Skor 2021 46,7 Peringkat 8</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Peningkatan pesat. Desa makin tangguh lewat penguatan agro-pariwisata⁵⁰ & koperasi syariah.⁵¹ Banyak pilot project PLTS komunal berkembang.⁵²</p>
<p>Banten</p> <p>Kekuatan Struktural Basis industri padat karya, desa sekitar kawasan industri mendapat efek ganda ekonomi.</p>	<p>Skor 2024 58,3 Skor 2021 51,4 Peringkat 4</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Desa makin tangguh karena diversifikasi perekonomian: pertanian,³⁹ UMKM,⁴⁰ dan kawasan industri.⁴¹ Cocok untuk adopsi PLTS komunal⁴² dan program akselerasi ekosistem kendaraan listrik.⁴³</p>	<p>Jawa Tengah</p> <p>Kekuatan Struktural Basis pertanian, desa padat penduduk, peran koperasi & BUMDes tinggi.</p>	<p>Skor 2024 48,5 Skor 2021 43,2 Peringkat 9</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Desa semakin tangguh lewat diversifikasi usaha (pertanian modern).⁵³ Potensi energi mikrohidro⁵⁴ & PLTS desa mulai berkembang.⁵⁵</p>
<p>Jawa Barat</p> <p>Kekuatan Struktural Populasi besar, basis UMKM desa, konektivitas digital meningkat pesat.</p>	<p>Skor 2024 58,3 Skor 2021 52,3 Peringkat 5</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Pertumbuhan kuat lewat desa digital⁴⁴ dan koperasi modern.⁴⁵ Makin siap menopang proyek energi bersih skala komunitas.⁴⁶</p>	<p>Kep. Bangka Belitung</p> <p>Kekuatan Struktural Ekonomi desa berbasis tambang timah, perikanan, dan perkebunan.</p>	<p>Skor 2024 45,7 Skor 2021 46,6 Peringkat 10</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Resiliensi sedikit menurun akibat ketergantungan pada tambang timah yang fluktuatif.⁵⁶ Namun desa pesisir memiliki potensi tenaga surya.⁵⁷</p>

Kapasitas Pemerintah Desa dan Kelurahan



Peningkatan Kapasitas Pemerintahan Desa

Mayoritas provinsi menunjukkan kemajuan signifikan dalam tata kelola desa, pengurangan korupsi, dan transparansi keuangan lokal antara 2021–2024.



Ketimpangan Kapasitas Antarwilayah

Meski banyak provinsi meningkat pesat, provinsi baru dan kawasan timur, terutama Papua Tengah, masih menunjukkan kapasitas pemerintahan desa yang sangat rendah.



Hubungan Kapasitas Pemerintahan dan Transisi Energi

Provinsi dengan kapasitas pemerintahan desa tinggi lebih siap menjadi pionir energi terbarukan, sementara provinsi dengan kapasitas lemah berpotensi menghadapi hambatan sosial dan finansial dalam implementasi proyek energi bersih.

Provinsi dengan peningkatan signifikan:

- Aceh: 74,6 → 89,0
- Riau: 54,0 → 87,0
- Gorontalo: 65,3 → 85,3
- Bali: 50,3 → 81,3
- DKI Jakarta: 60,0 → 79,3

didukung pengawasan desa, digitalisasi administrasi, dan penguatan BUMDes

Provinsi relatif stabil:

- DI Yogyakarta: 72,5 → 72,4
- Jawa Tengah: 76,6 → 83,4
- Jawa Timur: 68,2 → 83,2

tata kelola desa sudah relatif mapan

Provinsi dengan kapasitas rendah:

- Papua Tengah: 5,8 (terendah nasional)
- Papua Barat, Papua Selatan, Papua Pegunungan, Papua Barat Daya: 57–60
- Maluku (66,0) dan Maluku Utara (63,1)

Tabel 7
Top 10 Indeks Kapasitas Pemerintah Tahun 2024 dan Perkembangannya

<p>Aceh</p> <p>Kekuatan Struktural Sistem dana otonomi khusus yang terintegrasi ke desa dan tradisi musyawarah adat kuat.</p>	<p>Skor 2024 89,0 Skor 2021 74,6 Peringkat 1</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Penurunan kasus korupsi dana desa, aplikasi keuangan desa, dan partisipasi musyawarah meningkat.</p>	<p>Kalimantan Selatan</p> <p>Kekuatan Struktural Kolaborasi desa–kabupaten dan adopsi keuangan digital di desa.</p>	<p>Skor 2024 83,5 Skor 2021 68,2 Peringkat 6</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Perbaikan tata kelola BUMDes,⁶³ intensitas musyawarah meningkat, dan berkurangnya kasus penyalahgunaan.</p>
<p>Riau</p> <p>Kekuatan Struktural Reformasi birokrasi desa, inspektorat desa aktif, dan sistem e-village budget.</p>	<p>Skor 2024 87,0 Skor 2021 54,0 Peringkat 2</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Lompatan dari 54 → 87, audit internal ketat,⁵⁸ dan transparansi keuangan desa membaik.</p>	<p>Jawa Timur</p> <p>Kekuatan Struktural Struktur kelembagaan solid dan dukungan provinsi untuk desa mandiri.</p>	<p>Skor 2024 83,2 Skor 2021 68,2 Peringkat 7</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Program Desa Digital berkembang,⁶⁴ keterbukaan informasi publik,⁶⁵ dan musyawarah desa diperkuat.</p>
<p>Gorontalo</p> <p>Kekuatan Struktural Sinergi desa–BUMDes, gotong royong dan kelembagaan lokal terjaga.</p>	<p>Skor 2024 85,3 Skor 2021 65,3 Peringkat 3</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Peningkatan intensitas musyawarah desa dan BUMDes⁵⁹ meningkat.</p>	<p>Jawa Barat</p> <p>Kekuatan Struktural Administrasi desa skala besar dan integrasi data desa melalui digitalisasi.</p>	<p>Skor 2024 82,5 Skor 2021 63,7 Peringkat 8</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Implementasi SID, pelatihan teknologi aparatur desa,⁶⁶ dan peningkatan transparansi APBDes.⁶⁷</p>
<p>Sumatera Utara</p> <p>Kekuatan Struktural Struktur pemerintahan kabupaten mapan dan partisipasi masyarakat.</p>	<p>Skor 2024 37,8 Skor 2021 60,9 Peringkat 4</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Reformasi administrasi desa dan partisipasi masyarakat dalam penyusunan APBDesa.⁶⁰</p>	<p>Lampung</p> <p>Kekuatan Struktural Integrasi data desa melalui digitalisasi dan partisipasi masyarakat.</p>	<p>Skor 2024 82,2 Skor 2021 73,9 Peringkat 9</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Audit dana desa ditingkatkan, digitalisasi desa,⁶⁸ dan partisipasi masyarakat aktif.</p>
<p>Jawa Tengah</p> <p>Kekuatan Struktural Tradisi musyawarah desa kuat dan model desa digital diperluas.</p>	<p>Skor 2024 83,4 Skor 2021 70,6 Peringkat 5</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Pelatihan aparatur desa, digitalisasi administrasi,⁶¹ dan transparansi APBDes berbasis publik.⁶²</p>	<p>Sulawesi Selatan</p> <p>Kekuatan Struktural Dukungan provinsi pada pemberdayaan desa dan kelembagaan adat menopang tata kelola.</p>	<p>Skor 2024 82,2 Skor 2021 53,5 Peringkat 10</p> <p>Capaian Kemajuan 2021–2024 Lompatan besar (53,5 → 82,2), digitalisasi desa,⁶⁹ dan penguatan forum musyawarah desa.</p>

Faktor Kunci Kapasitas Pemerintah Desa dalam Transisi Energi: Studi Kasus Aceh dan Papua

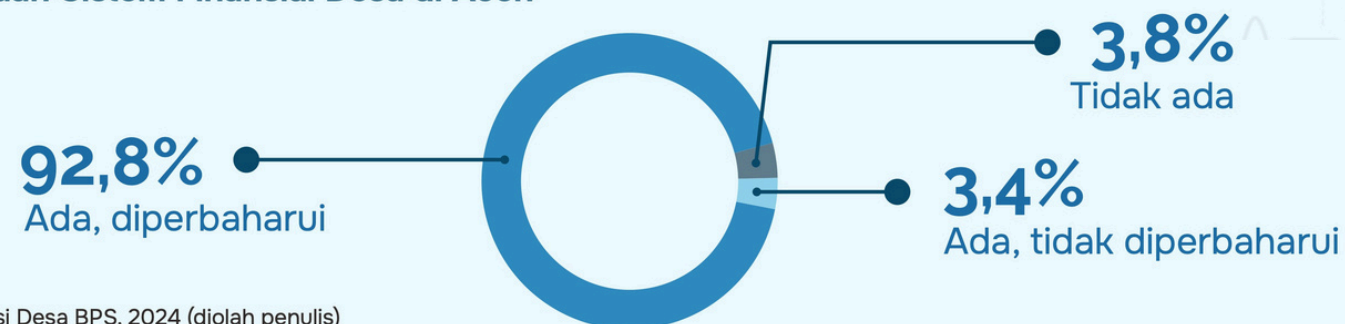
Aceh

Provinsi Aceh mendapat indeks tertinggi yaitu 89 pada tahun 2024, sekaligus menjadi satu-satunya provinsi yang masuk dalam kategori “Sangat Tinggi” dalam kapasitas pemerintah.

Capaian Aceh didukung oleh ketersediaan sistem finansial desa/lokal yang memadai, tercermin dari 92,8% desa di Provinsi Aceh yang telah memperbaiki sistem finansial mereka.

Selain itu, dibandingkan dengan daerah lain, Provinsi Aceh memiliki tingkat korupsi yang relatif rendah. Data menunjukkan bahwa hanya 4 dari 6.516 desa (0,06%) di Aceh terdapat tindakan korupsi.

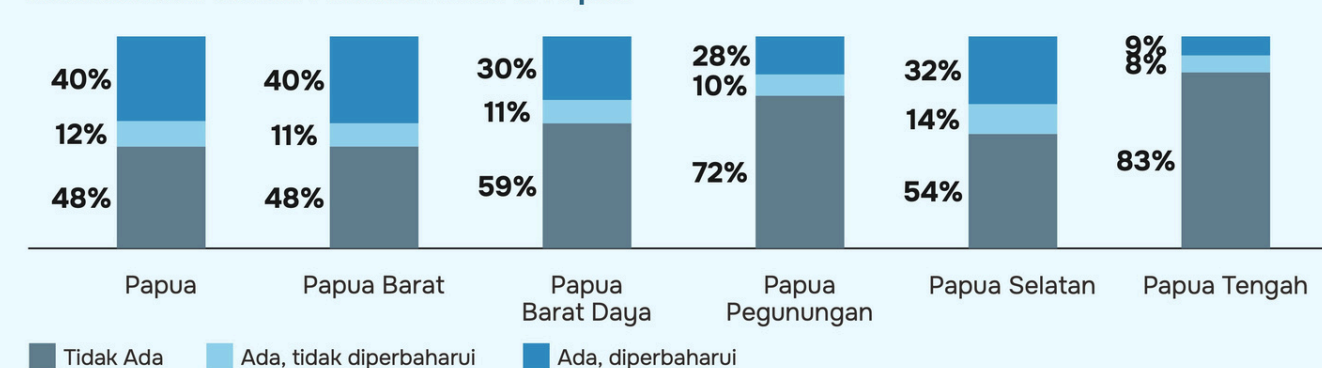
Gambar 12
Ketersediaan Sistem Finansial Desa di Aceh



Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

Papua

Gambar 13
Ketersediaan Sistem Finansial Desa di Papua



Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

Tabel 9
Tingkat Korupsi di Papua

Provinsi	Ada	Tidak Ada	Presentase
Papua	5	1.024	0,49%
Papua Barat	3	967	0,31%
Papua Pegunungan	9	2.625	0,34%
Papua Selatan	1	689	0,14%
Papua Tengah	51	1.157	4,22%

Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

Alasan rendahnya indeks kapasitas pemerintah di Papua adalah belum tersedianya sistem finansial desa/lokal dan tingginya tingkat korupsi. Misalnya di Papua Tengah, 83% desa yang tidak memiliki sistem finansial dan 8% lainnya memiliki sistem finansial yang tidak diperbaharui.

Tingkat korupsi tertinggi ditemukan di Provinsi Papua Tengah, dengan 51 dari 1.157 desa (4,22%) terdapat tindakan korupsi.

Membaca Pola Sebaran dalam Transisi Energi



**Diversifikasi Ekonomi
Fondasi Transisi Energi**

Diversifikasi ekonomi ke sektor pasca-industrial merupakan pondasi krusial untuk membangun kapasitas finansial dalam mendanai transisi energi.



**Ketahanan Ekonomi
Dorong Inisiatif
Energi Bersih**

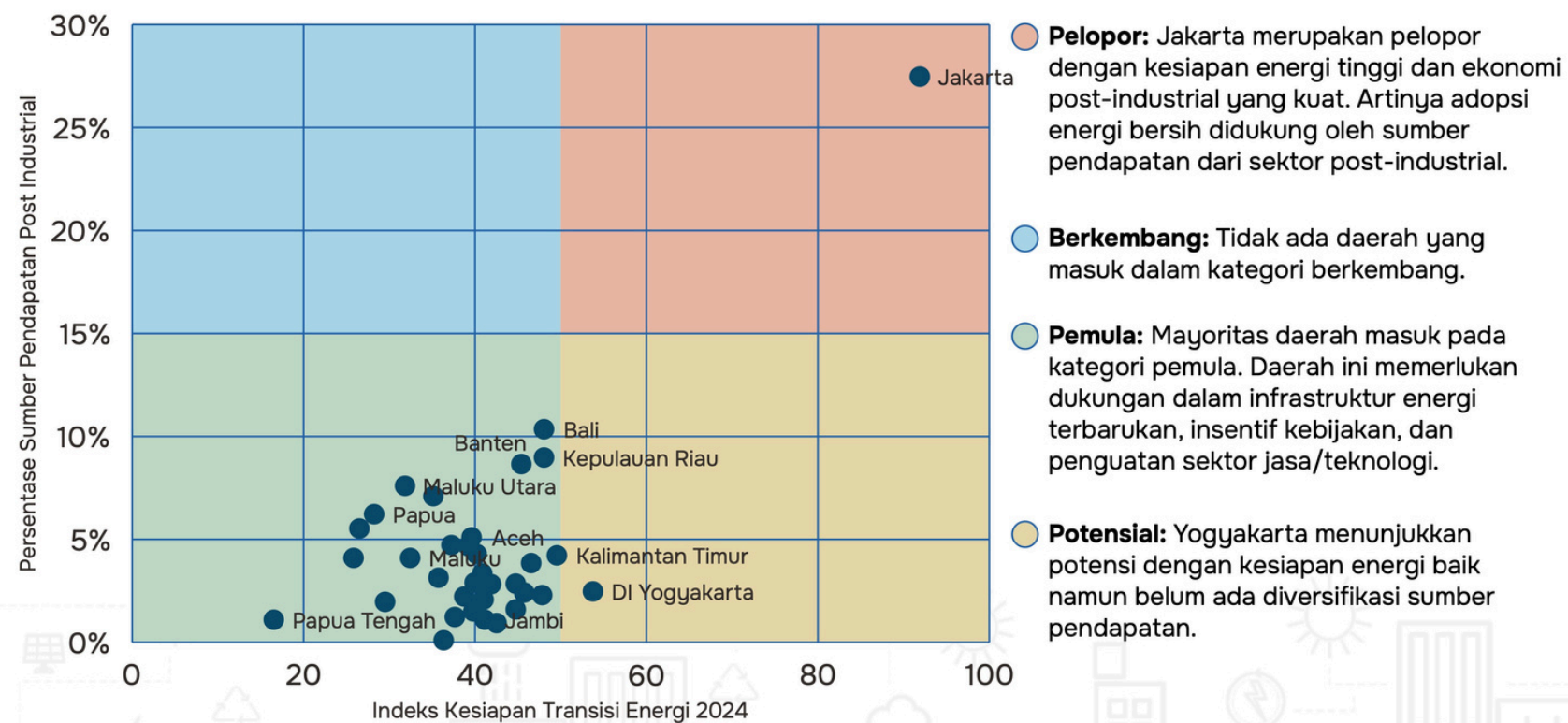
Daerah dengan ketahanan ekonomi yang lebih tinggi cenderung memiliki tingkat inisiasi energi bersih yang lebih baik.



**Kapasitas Pemerintah
Tidak Berjalan Efektif**

Kapasitas institusional pemerintah yang tinggi belum tentu diterjemahkan ke dalam ketahanan ekonomi atau inisiatif energi bersih yang efektif.

Gambar 14
Pola Sebaran Provinsi pada Indeks Indeks Kesiapan Transisi Energi dan Persentase Sumber Pendapatan Post-industrial



Berdasarkan Gambar 14, provinsi dengan Indeks Kesiapan Transisi Energi yang lebih tinggi cenderung memiliki porsi sumber pendapatan dari sektor post-industrial yang lebih besar.

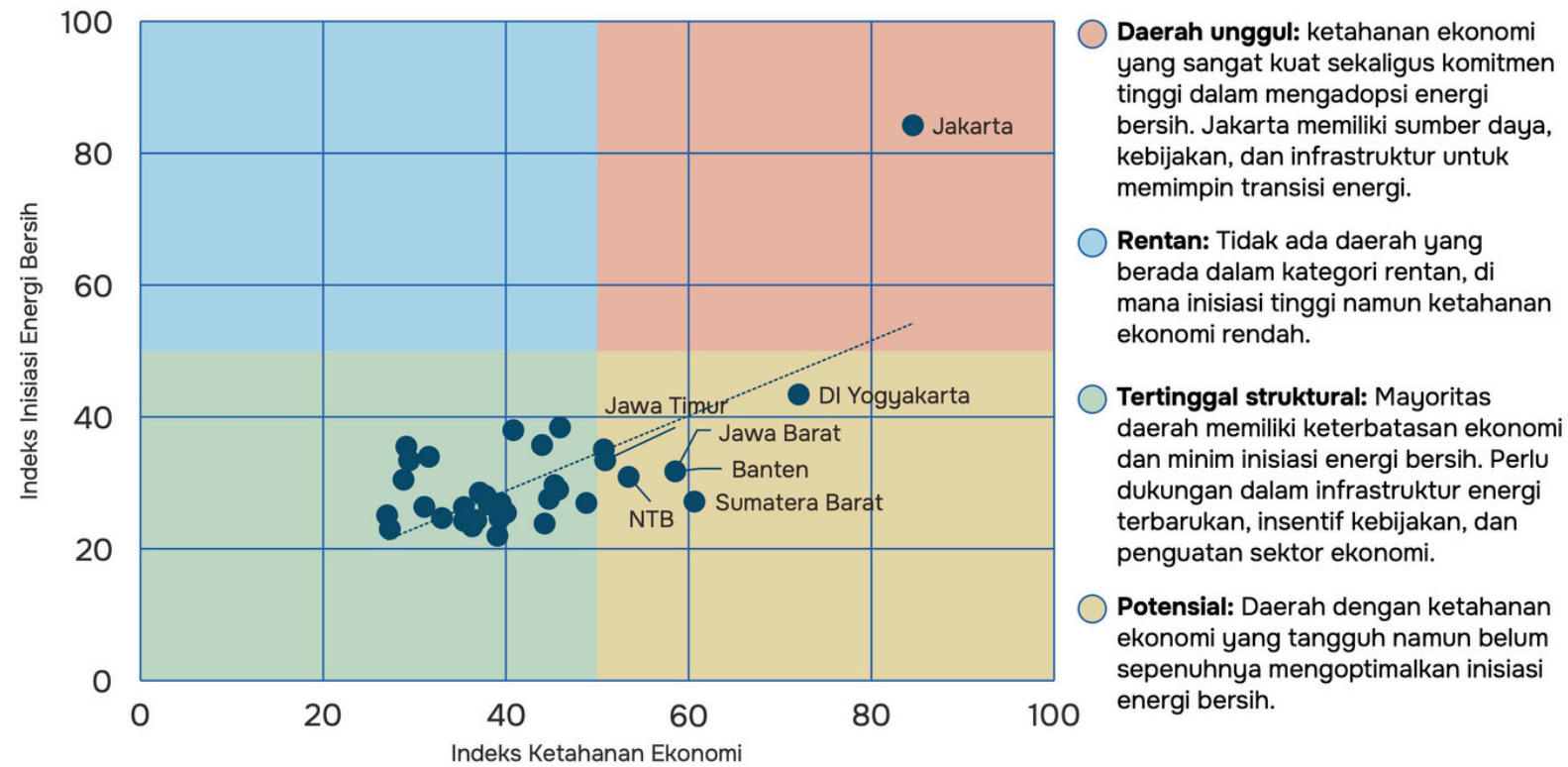
Secara deskriptif, pola ini menunjukkan bahwa wilayah dengan struktur ekonomi yang lebih terdiversifikasi ke sektor pengetahuan dan jasa bernilai tambah tinggi umumnya berada pada kelompok dengan kesiapan transisi energi yang lebih baik.

Karakteristik struktur ekonomi tersebut juga sejalan dengan kapasitas inovasi dan adaptasi teknologi yang relatif lebih tinggi, yang tercermin dalam posisi capaian provinsi pada kedua indikator tersebut

Catatan: Temuan ini bersifat deskriptif dan menggambarkan posisi relatif capaian antarprovinsi pada kedua indikator tersebut, tanpa dimaksudkan untuk menyimpulkan adanya hubungan kausal.

a. Pola Sebaran Ketahanan Ekonomi dengan Inisiasi Energi Bersih

Gambar 15
Pola Sebaran Capaian Provinsi pada Indeks Ketahanan Ekonomi dan Inisiasi Energi Bersih



Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

Catatan: Temuan ini bersifat deskriptif dan menggambarkan posisi relatif capaian antarprovinsi pada kedua indikator tersebut, tanpa dimaksudkan untuk menyimpulkan adanya hubungan kausal.

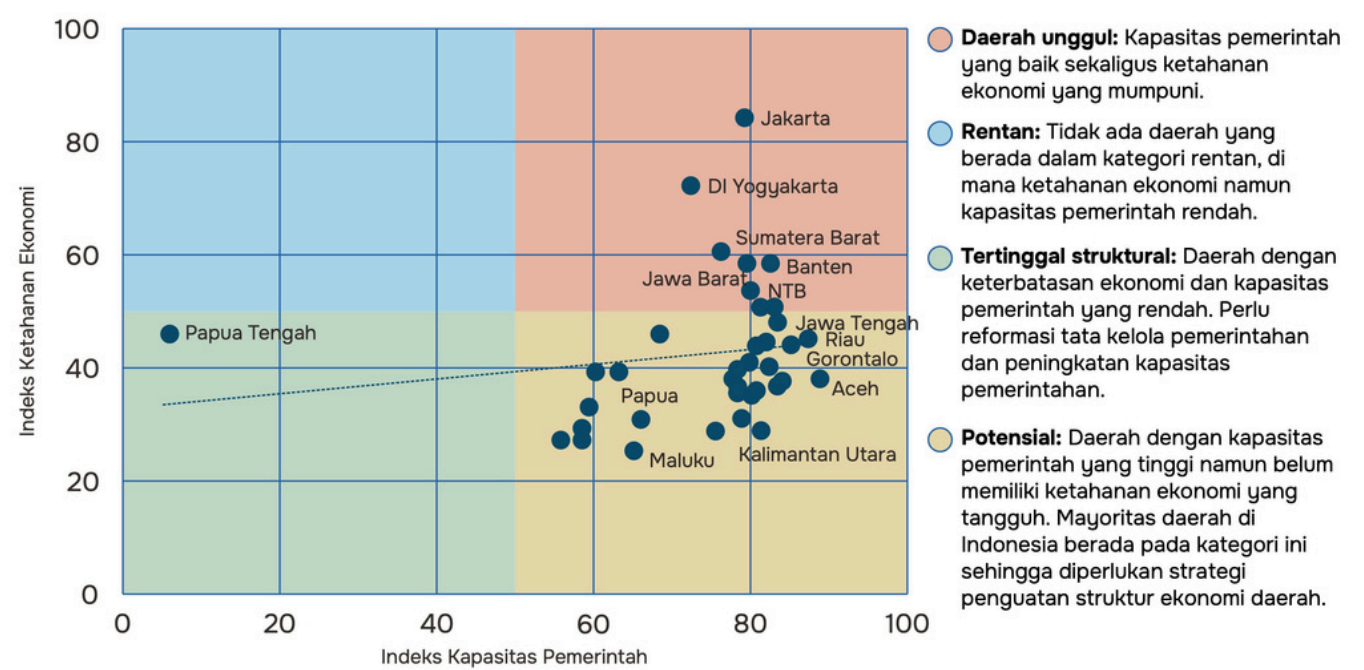
Secara visual, terlihat kecenderungan searah antara kedua indikator tersebut, di mana provinsi dengan skor ketahanan ekonomi lebih tinggi umumnya juga memiliki skor inisiasi energi bersih yang lebih tinggi. Namun, analisis ini bersifat deskriptif dan tidak dimaksudkan untuk menyimpulkan adanya hubungan kausal.

Sebagai ilustrasi, DKI Jakarta berada pada posisi dengan skor tertinggi baik pada indeks ketahanan ekonomi maupun indeks inisiasi energi bersih.

Capaian ini mencerminkan transformasi struktur ekonomi, dari yang sebelumnya lebih bertumpu pada sektor primer menuju dominasi sektor industri dan jasa. Data BPS yang diolah menunjukkan bahwa sekitar 98% sumber pendapatan masyarakat DKI Jakarta berasal dari kegiatan perdagangan, industri, dan jasa. Selain itu, seluruh keluarga di 267 kelurahan di DKI Jakarta telah memiliki akses listrik.

b. Pola Sebaran Kapasitas Pemerintah dengan Ketahanan Ekonomi

Gambar 16
Pola Sebaran Capaian Provinsi pada Indeks Kapasitas Pemerintah dan Ketahanan Ekonomi



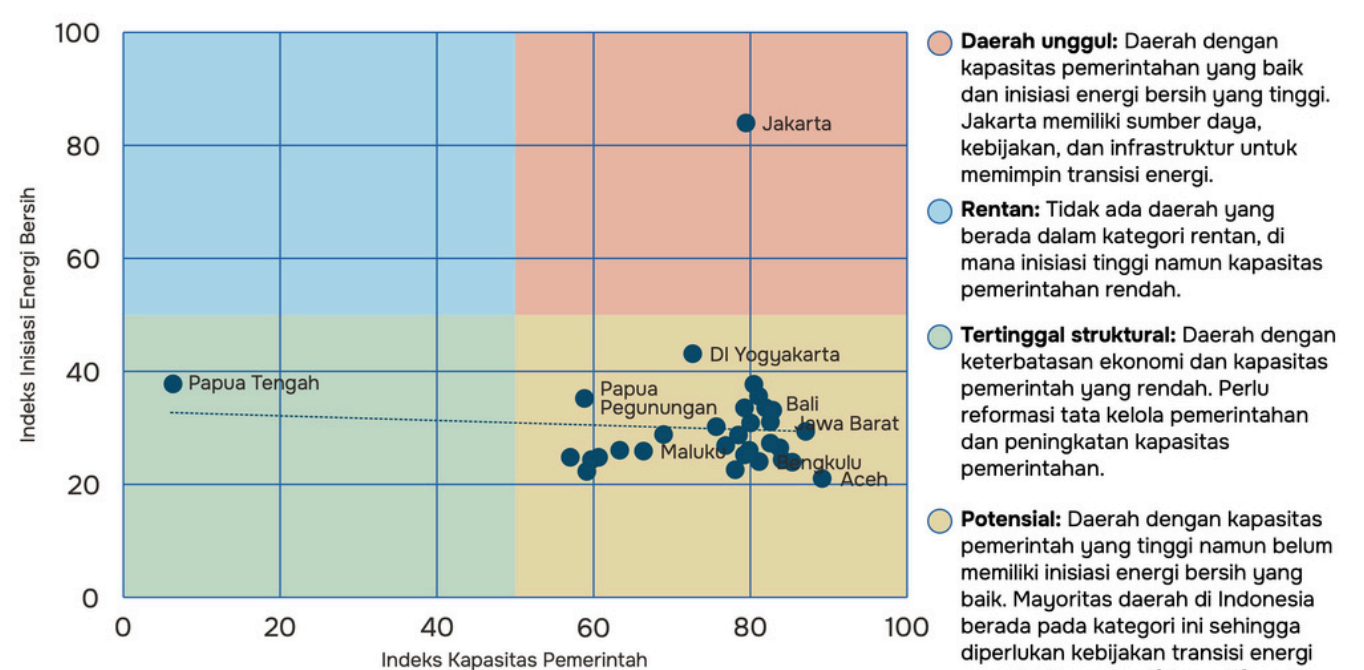
Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

Pola sebaran capaian provinsi pada indeks kapasitas pemerintah dan indeks ketahanan ekonomi. Secara visual, terlihat kecenderungan searah, di mana provinsi dengan skor kapasitas pemerintah yang lebih tinggi umumnya juga memiliki skor ketahanan ekonomi yang lebih baik.

Pola ini menunjukkan bahwa daerah dengan kapasitas institusional yang lebih kuat cenderung berada pada kelompok dengan ketahanan ekonomi yang lebih tinggi.

c. Pola Sebaran Kapasitas Pemerintah dengan Inisiasi Energi Bersih

Gambar 17
Pola Sebaran Capaian Provinsi pada Indeks Kapasitas Pemerintah dan Inisiasi Energi Bersih



Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

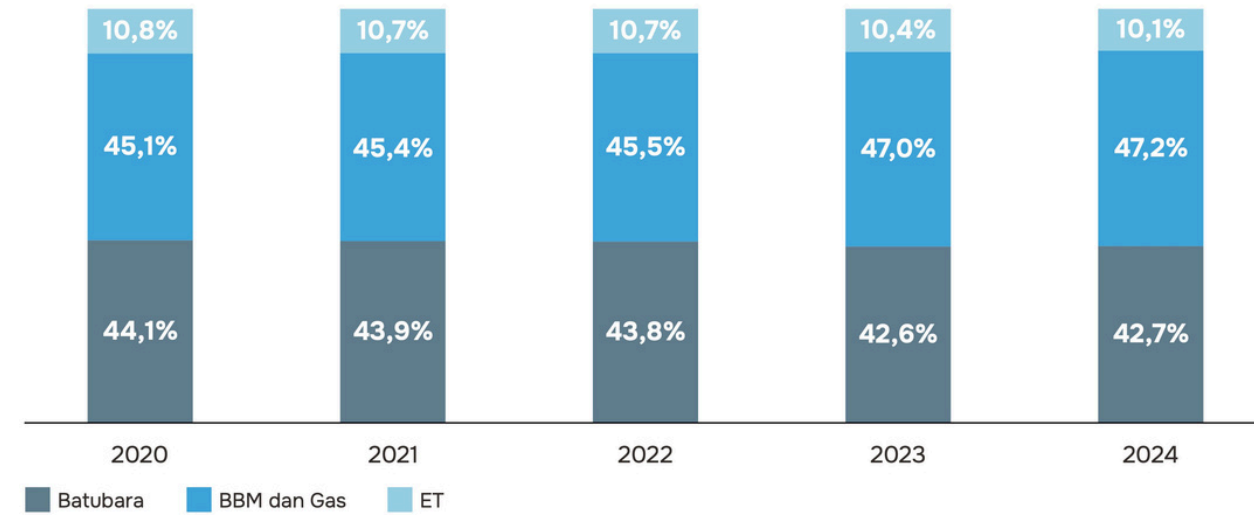
Pola sebaran capaian provinsi pada indeks kapasitas pemerintah dan indeks inisiasi energi bersih. Secara visual, terlihat kecenderungan yang tidak searah, di mana provinsi dengan skor kapasitas pemerintah yang lebih tinggi tidak selalu diikuti oleh skor inisiasi energi bersih yang lebih tinggi.

Pola sebaran ini mengindikasikan adanya kesenjangan prioritas kebijakan, di mana kapasitas institusional yang tinggi tidak otomatis tercermin dalam capaian inisiasi energi bersih.

Catatan: Temuan ini bersifat deskriptif dan menggambarkan posisi relatif capaian antarprovinsi pada kedua indikator tersebut, tanpa dimaksudkan untuk menyimpulkan adanya hubungan kausal.

Kapasitas Nyata Pembangkit Listrik

Gambar 18
Persentase Kapasitas Nyata Pembangkit Listrik Indonesia (%)



*Pembangkit proyek tidak dimasukkan; tanpa Batam; pembangkit listrik milik PLN

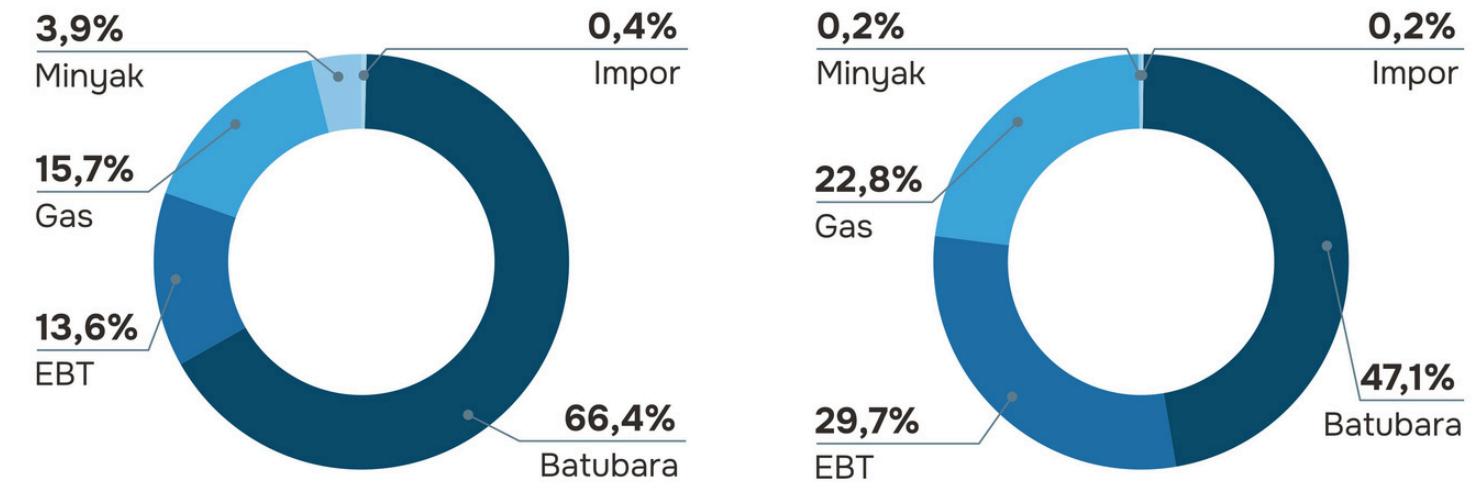
Sumber: Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2025–2034

- Struktur kapasitas nyata pembangkit listrik Indonesia sepanjang 2020–2024 menunjukkan tidak adanya perubahan signifikan dalam arah transisi energi, dengan dominasi pembangkit fosil dan kontribusi energi terbarukan yang stagnan.
- Porsi batubara yang hanya turun tipis dari 44,1% menjadi 42,7% dalam lima tahun, sementara kapasitas pembangkit berbahan bakar BBM dan gas justru meningkat dari 45,1% pada 2020 menjadi 47,2% pada 2024.
- Kapasitas energi terbarukan tetap berada di kisaran 10% tanpa pertumbuhan berarti. Pola ini menegaskan bahwa tidak terjadi pergeseran struktural dalam bauran kapasitas pembangkit, dan bahwa ekspansi kapasitas baru masih didominasi teknologi berbasis fosil, bukan energi bersih.

Bauran Energi

Gambar 19. a
Rencana Bauran Energi Pembangkit Listrik 2025

Gambar 19. b
Proyeksi Bauran Energi Pembangkit Listrik 2034



Sumber: Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2025–2034

- Dalam rencana bauran energi 2025 yang masih menempatkan batubara sebagai sumber listrik utama dengan porsi yang sangat tinggi yaitu sebesar 66,4% (lihat Gambar 17.a). Hal ini menunjukkan bahwa agenda transisi energi dalam jangka pendek belum berjalan secara substantif.
- Meskipun proyeksi bauran energi 2034 memperlihatkan peningkatan peran energi baru terbarukan (EBT), batubara tetap mempertahankan posisi dominan dengan porsi mencapai 47,1% (lihat Gambar 17.b), sehingga ketergantungan terhadap energi fosil masih akan berlanjut dalam jangka menengah.

Hingga 2025, tercatat lebih dari 10 ribu lokasi yang belum teraliri listrik PLN dengan kebutuhan investasi mencapai Rp 42,26 triliun untuk mencapai elektrifikasi penuh.

Kondisi ini menegaskan bahwa percepatan transisi energi tidak dapat dipisahkan dari upaya menjamin akses listrik yang setara, karena transformasi menuju energi bersih harus berjalan beriringan dengan penyediaan layanan energi dasar yang inklusif.

Gambar 21
Sebaran Lokasi Belum Berlistrik PLN (TW I Tahun 2025)



Kebutuhan Investasi Pencapaian RE PLN 100%

Kegiatan	2025	2026	2027	2028	2029	Total
Listrik Perdesaan	205	208	207	208	195	1.023
Penggantian JTM 24 jam	23	25	33	123	177	381
Bantuan Pasang Baru	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	2,25
Jumlah	367	358	422	540	551	2.048

Rekap Lokasi Belum Berlistrik per Wilayah

Wilayah	Lokasi	Investasi (Triliun Rp)
Maluku-Papua	5.555	29,35
Kalimantan	1.009	8,52
Sulawesi	799	4,53
Sumatera	985	3,09
Jawa	1.03	0,97
Jumlah	10.068	42,26

Sumber: Kementerian ESDM, 2025

Paradoks PLTU: Akses Listrik, Kesehatan, dan Transisi Energi



- Pengakhiran operasional PLTU mulai dibahas sejak terbitnya Perpres No.112 Tahun 2022 tentang percepatan pengembangan energi terbarukan.
- Namun, berjalannya waktu pemerintah tidak menunjukkan keseriusannya untuk mewujudkan percepatan transisi energi di Indonesia.



- Hingga kini wacana penonaktifan PLTU terus bergulir tanpa arah meskipun telah dikeluarkannya Peraturan Menteri ESDM Nomor 10 Tahun 2025 tentang Peta Jalan (Road Map) Transisi Energi Sektor Ketenagalistrikan. Melalui permen ini pemerintah pun tidak mencantumkan daftar PLTU yang akan dinonaktifkan.

Dalam pembahasan yang beredar, muncul sejumlah nama PLTU yang akan dipensiunkan oleh pemerintah yaitu PLTU Suralaya, PLTU Paiton, PLTU Ombilin, PLTU Cirebon, dan Pelabuhan Ratu.

Tabel 10
Kapasitas PLTU dan Akses Listrik di sekitarnya

Nama PLTU	Lokasi	Kapasitas (MW)	Jumlah Keluarga Tanpa Akses Listrik
PLTU Suralaya	Banten	4.025	4.360
PLTU Piton	Jawa Timur	1.460	5.965
PLTU Ombilin	Sumatera Barat	200	10.720
PLTU Cirebon	Jawa Barat	1.660	2.793
PLTU Pelabuhan Ratu	Jawa Barat	1.050	2.793

Keterangan:
 Jumlah Keluarga Tanpa Akses Listrik merujuk pada total keluarga di seluruh provinsi tempat PLTU berlokasi
 Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

Kesiapan transisi energi wilayah sekitar PLTU masih rendah

- Kabupaten Probolinggo (PLTU Paiton) bahkan berada pada kategori Rendah (39,52)
 Inisiasi energi bersih: 32,2 (Rendah)
 Kapasitas ekonomi: 41,51 (Sedang)
 Kapasitas pemerintah: 85,64 (Tinggi)
- Kota Cilegon (PLTU Suralaya) memiliki indeks kesiapan transisi energi 57,59 (Sedang)
 Inisiasi energi bersih: 31,63 (Rendah)
 Kapasitas ekonomi: 61,21 (Tinggi)
 Kapasitas pemerintah: 73,27 (Tinggi)

Secara umum, masyarakat sekitar PLTU menyambut positif rencana ini karena PLTU dianggap tidak banyak mengakomodir kebutuhan masyarakat serta minim tanggung jawab sosial, khususnya terkait pemenuhan hak kesehatan.

Riset Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA) menunjukkan bahwa polusi PLTU Suralaya menyebabkan 1.470 kematian setiap tahun dan menimbulkan kerugian kesehatan hingga Rp14,2 triliun.

Ironisnya akses listrik belum sepenuhnya dinikmati oleh masyarakat di sekitar PLTU. Misalnya, di Provinsi Banten terdapat 4.360 jumlah keluarga tanpa akses listrik, padahal di wilayah tersebut beroperasi PLTU Suralaya dengan kapasitas 4.025 MW. Kondisi serupa juga terjadi di berbagai wilayah seperti Jawa Timur, Jawa Barat, dan Sumatera Barat.

Paradoks Transisi Energi di Kabupaten Buleleng (PLTU Celukan Bawang)

Paradoks transisi energi juga terjadi di PLTU Celukan Bawang, Kabupaten Buleleng, Bali yang beroperasi sejak 2015. Keberadaannya memunculkan berbagai dampak sosial-ekonomi, kesehatan, dan lingkungan bagi masyarakat sekitar, termasuk gangguan kesehatan dan penurunan mata pencaharian nelayan akibat pencemaran dan perubahan kondisi laut.

Indeks Kesiapan Transisi Energi Kabupaten Buleleng: 57,2 (Sedang)

- Inisiasi energi bersih: 35,6 (Rendah)
- Kapasitas ekonomi: 33,4 (Rendah)
- Kapasitas pemerintah: 80,6 (Tinggi)

Temuan ini menunjukkan kapasitas pemerintah yang tinggi tidak otomatis diikuti oleh inisiatif energi bersih dan kekuatan ekonomi, sehingga menciptakan hambatan struktural dalam transisi energi.



Sejak ada PLTU, anak saya sekarang hampir tiap bulan sakit. Padahal dulu tidak gampang sakit.

– Nelayan Celukan Bawang (dikutip dari dokumentasi Greenpeace Indonesia)



Banyak nelayan yang sekarang memilih tidak melaut dan bekerja serabutan. Ada yang berdagang, atau menjadi kuli bangunan. Saya sendiri sekarang jualan mainan untuk menutupi penurunan pendapatan sebagai nelayan. PLTU membuat nelayan Celukan Bawang bertambah miskin.

– Nelayan Celukan Bawang (dikutip dari dokumentasi Greenpeace Indonesia)



Ironisnya, di balik kemajuan sektor pariwisata Bali, masih terdapat 17 keluarga yang hidup tanpa akses listrik, mencerminkan ketimpangan akses energi.

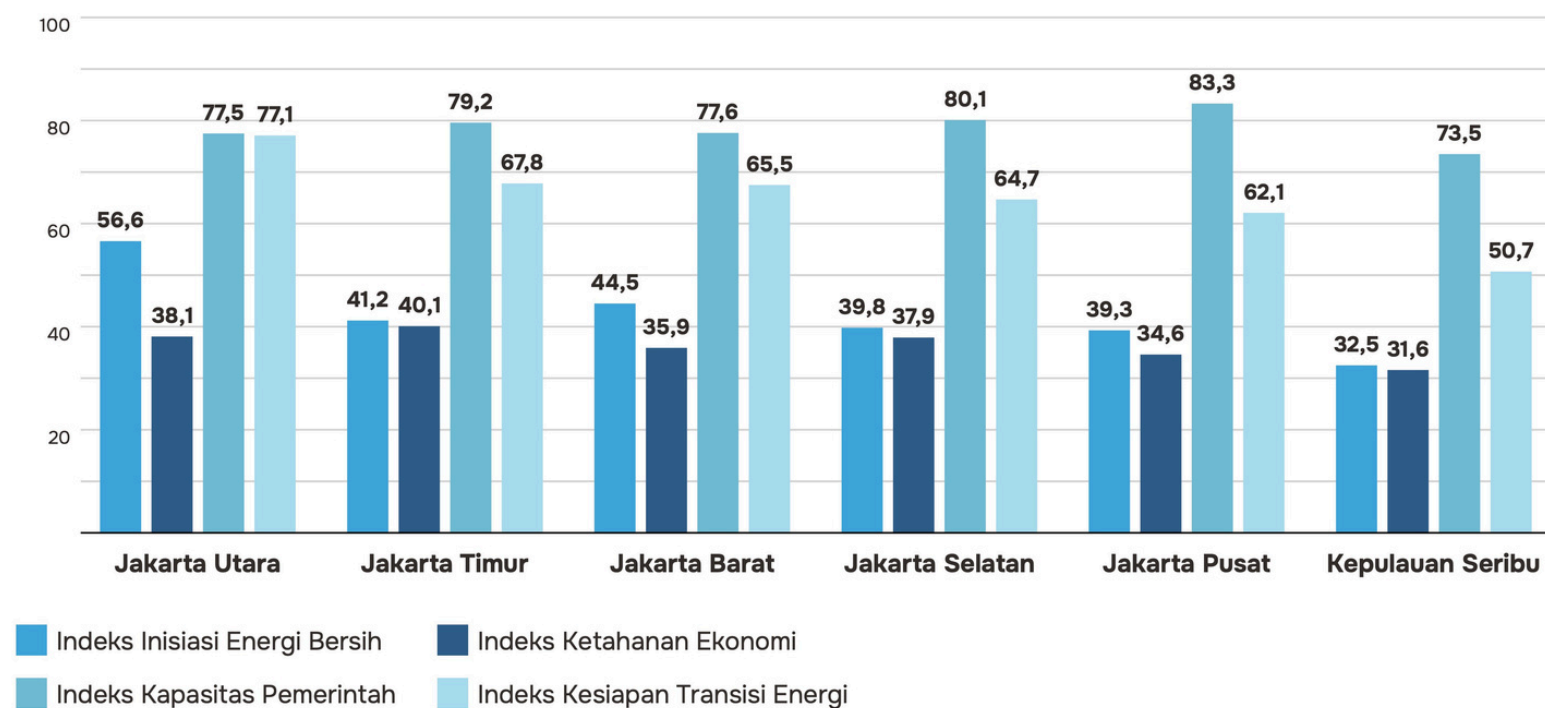
“Energi bersih di desa berarti sekolah yang lebih terang, usaha kecil yang lebih hidup, dan petani yang lebih sejahtera. Inilah wajah transisi energi yang sesungguhnya”

Proyek Pembangkit Gas Fosil dan Ambisi Transisi Energi

Global Energy Monitor (GEM) mencatat terdapat 11 proyek PLTG/PLTGU yang direncanakan hingga 2030 dengan total kapasitas 2,68 GW, setara 12,18% dari target gas dalam RPP KEN (22 GW pada 2040). Pemerintah mengklaim ekspansi gas sebagai upaya memenuhi kebutuhan listrik domestik dan industri. Kenaikan harga gas industri dari USD 6 menjadi USD 7/mmbtu juga mengindikasikan prioritas pasokan untuk PLTG PLN (on-grid). Kebijakan ini kontradiktif dengan komitmen transisi energi, karena memperkuat ketergantungan pada energi fosil.

Ekspansi pembangkit gas fosil dalam skenario 2,68 GW meningkatkan CO₂ hingga 5,97 juta ton per tahun dan Metana (CH₄) yang lebih berbahaya hingga 5.332 ton per tahun, sementara dalam skenario gas fosil 22 GW CO₂ akan mengalami lonjakan hingga 49,02 juta ton per tahun dan Metana (CH₄) hingga 43.768 ton per tahun.

Gambar 22
Indeks Kesiapan Transisi Energi Kabupaten/Kota di Jakarta



Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

Studi Kasus Jakarta – PLTG Muara Karang

- Beroperasi sejak 1978, kapasitas 2.177 MW
- Menopang listrik Jakarta, Banten, dan sejumlah gedung-gedung pemerintahan DPR, MPR, Kementerian, dan Istana Negara

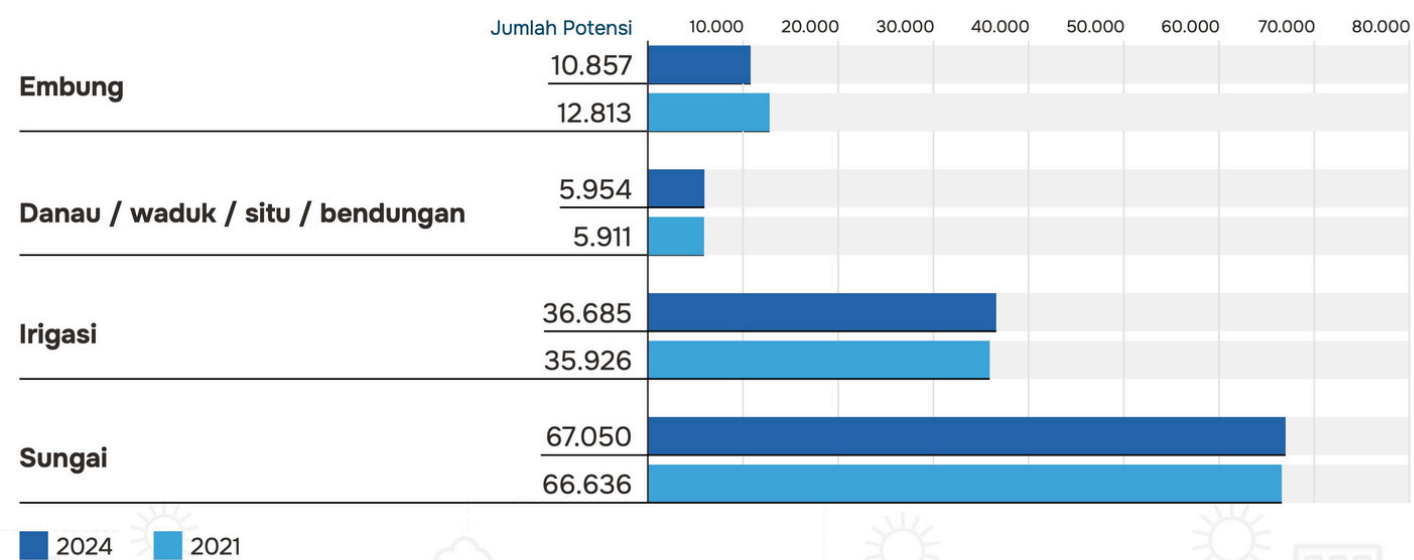
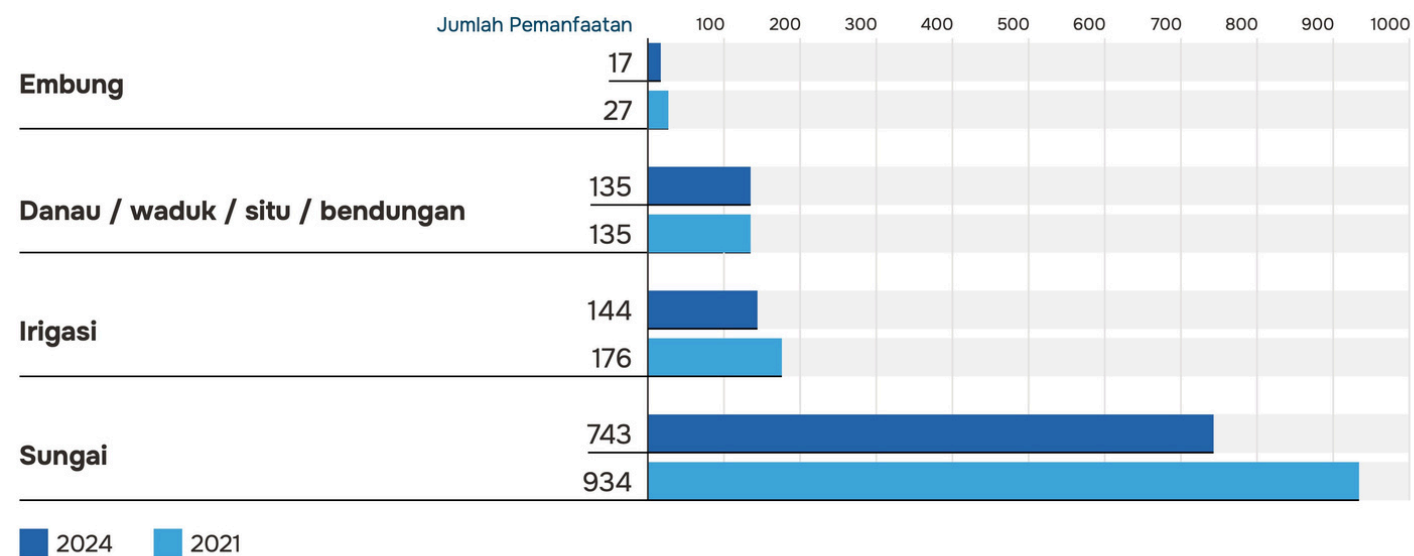
Paradoks Kebijakan

- Jakarta Utara memiliki indeks kesiapan transisi energi tinggi (77,1)
- Namun, ketergantungan pada pembangkit fosil masih dipertahankan, padahal kondisi ini seharusnya menjadi momentum untuk mempercepat penetrasi energi terbarukan tanpa memperburuk kualitas udara dan kesehatan masyarakat.

Potensi Sumber Daya Perairan sebagai Pembangkit Listrik

Gambar 23

Jumlah Pemanfaatan dan Potensi Sumber Perairan untuk Pembangkit Listrik



Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

Meskipun potensi sumber perairan untuk pembangkit listrik di Indonesia meningkat pada periode 2021–2024, tingkat pemanfaatannya justru mengalami penurunan. Data Potensi Desa BPS menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan sumber daya air dan realisasi pemanfaatannya untuk energi.

- Jumlah pemanfaatan sumber perairan untuk listrik turun dari 1.272 (2021) menjadi 1.039 (2024).
- Penurunan terutama terjadi pada sumber sungai, irigasi, dan embung.
- Di sisi lain, potensi sumber air justru meningkat: Sungai: 66.636 → 67.050 dan Irigasi: 35.750 → 36.685

Kondisi ini menunjukkan adanya hambatan struktural, investasi, atau kebijakan dalam pengembangan energi berbasis air, sekaligus membuka peluang untuk mendorong pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) sebagai sumber energi bersih dan lokal.

Catatan: Data potensi sumber perairan lebih merepresentasikan jumlah sumber air yang tersedia, bukan langsung menunjukkan kelayakan pembangunan pembangkit. Pengembangan PLTMH tetap memerlukan kajian teknis, sosial, dan lingkungan, termasuk debit air, topografi, lokasi, dan kondisi ekologi.

Potensi Tenaga Surya sebagai Pembangkit Listrik

Indonesia memiliki potensi energi surya yang sangat besar dengan rata-rata radiasi matahari (GHI) 4,75 kWh/m² per hari dan potensi praktis output sistem fotovoltaik (PVOUT) sekitar 3,77 kWh/kWp per hari. Penyinaran matahari relatif merata di seluruh wilayah Indonesia, dengan potensi yang lebih tinggi di sebagian Pulau Jawa dan kawasan timur Indonesia.

Kondisi ini menunjukkan bahwa pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki prospek yang sangat menjanjikan, baik pada skala rumah tangga maupun skala yang lebih besar.

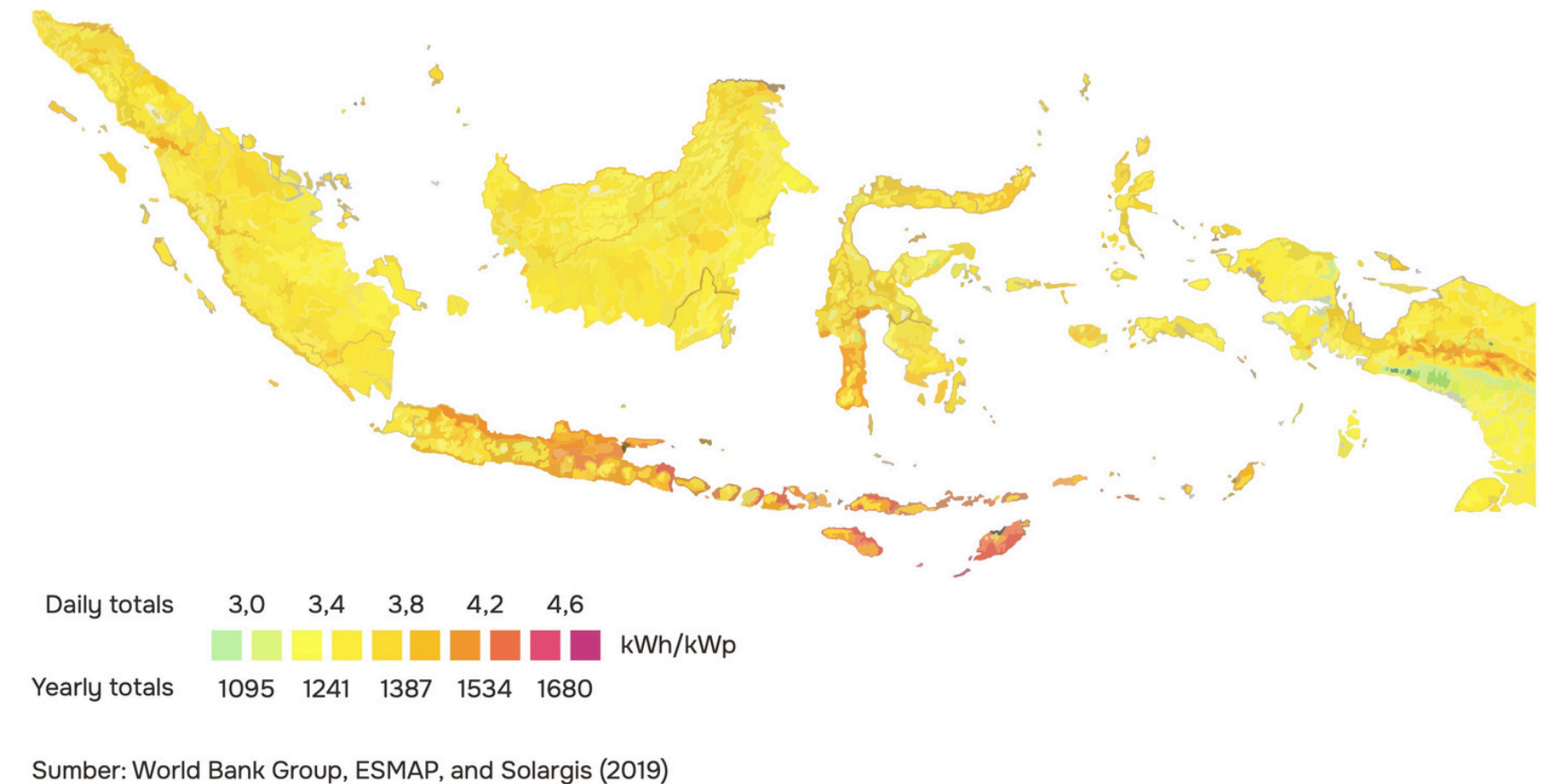
Pemanfaatan potensi energi surya dapat dilakukan melalui:

- PLTS Atap (*rooftop solar PV*): mendukung desentralisasi energi serta diversifikasi sumber listrik pada sektor rumah tangga, komersial, dan industri.
- PLTS Apung (*floating solar PV*): memanfaatkan permukaan waduk atau danau sehingga mengurangi kebutuhan lahan dan meningkatkan efisiensi panel karena suhu operasional lebih rendah.

Pemanfaatan PLTMH dan PLTS akan lebih optimal apabila dikombinasikan dengan teknologi battery storage sebagai penyimpan cadangan energi. Penggabungan teknologi ini dapat meningkatkan keandalan dan fleksibilitas sistem kelistrikan berbasis energi terbarukan, sekaligus memperkuat kemandirian energi di tingkat daerah.

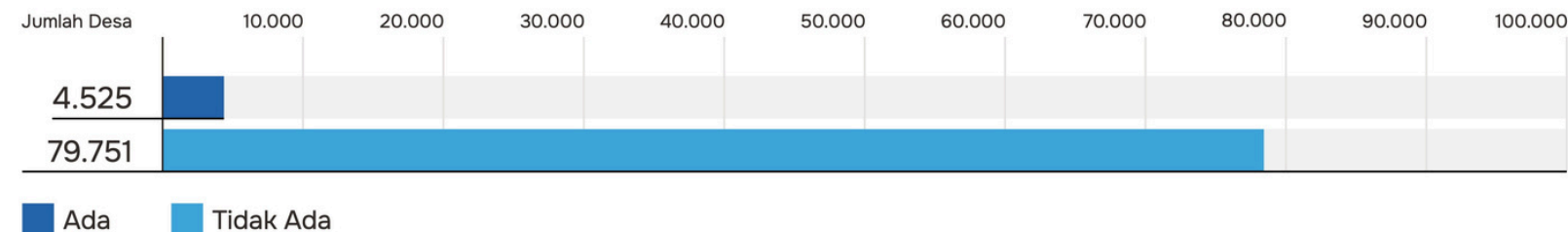
Gambar 26

Peta Potensi Tenaga Surya Fotovoltaik Indonesia (PVOUT)



Infrastruktur Terbatas : Tantangan Besar Program 100 GW PLTS untuk Desa

Gambar 24
Program Energi Terbarukan Tahun 2024



Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

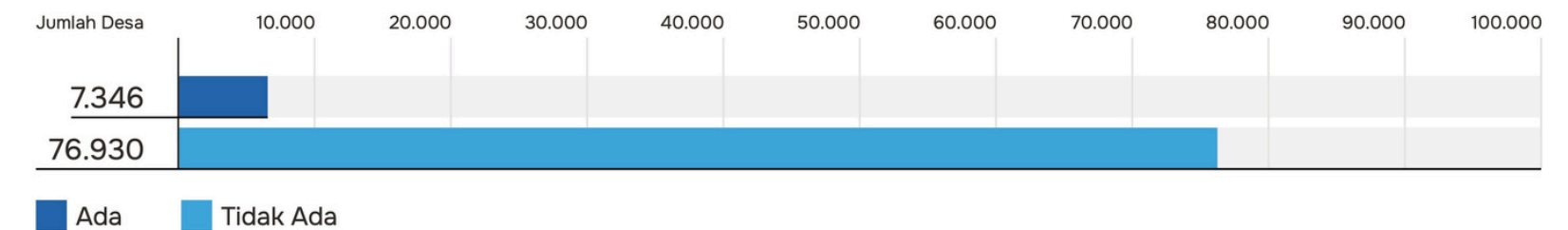
Pemerintah merencanakan pembangunan PLTS 100 GW di lebih dari 80 ribu desa melalui skema Koperasi Desa Merah Putih (KDMP). Program ini diperkirakan membutuhkan lahan sekitar 1-1,5 hektare per desa dengan nilai investasi hingga USD 100 miliar.

Inisiatif ini berpotensi menjadi dorongan penting bagi percepatan energi terbarukan di desa, mengingat hingga tahun 2024 baru 5,7% desa yang memiliki program energi terbarukan, sementara 94,6% desa masih belum tersentuh program serupa.

Sebaran program energi terbarukan masih timpang:

- Jawa Timur: 15,01%
- Jawa Tengah: 11,4%
- Jawa Barat: 10,52%
- Beberapa provinsi luar Jawa seperti Aceh, NTT, dan Sumatera Selatan mulai berkembang, namun masih perlu peningkatan.

Gambar 25
Infrastruktur Energi Tahun 2024



Sumber: Potensi Desa BPS, 2024 (diolah penulis)

Di sisi lain, kondisi infrastruktur energi desa masih sangat terbatas. Data menunjukkan hanya 8,7% desa di Indonesia yang memiliki infrastruktur energi, sementara 91,3% desa atau sekitar 76.930 desa masih belum memiliki infrastruktur yang memadai.

Infrastruktur energi terbarukan juga masih terkonsentrasi di wilayah Jawa dengan Jawa Timur masih menjadi yang paling signifikan dengan 15,11%, diikuti Jawa Tengah dan Jawa Barat.

Peningkatan daya dukung infrastruktur energi terbarukan perlu ditingkatkan di wilayah-wilayah yang masih minimal, terutama fokus di provinsi-provinsi yang memiliki potensi besar, namun persentase infrastruktur energi terbarukannya masih rendah.

Risiko Tata Kelola dan Implementasi Program PLTS 100 GW

Penunjukan Koperasi Desa Merah Putih (KDMP) sebagai pengelola program menimbulkan sejumlah risiko karena kapasitas kelembagaan dan teknokratisnya masih terbatas.

Risiko tata kelola

Potensi penyalahgunaan dana desa, korupsi, politisasi, konflik sosial, dan tumpang tindih dengan BUMDes.

Pendekatan *top-down*

Berpotensi melanggar prinsip kesukarelaan koperasi sehingga kesadaran pengelolaan mandiri masyarakat menjadi rendah.

Kebutuhan lahan yang besar

Berpotensi memicu konflik agraria dan degradasi lingkungan jika partisipasi masyarakat tidak inklusif.

Alternatif pendekatan:

Pengembangan PLTS atap dan PLTS apung yang lebih fleksibel, minim konflik lahan, dan dapat berbasis rumah tangga atau komunitas.



Potensi Energi Surya Bali dan Tantangan Implementasi

Bali memiliki iradiasi surya 1.490–1.776 kWh/m² per tahun, jauh di atas standar kelayakan proyek energi surya di Eropa (±900 kWh/m² per tahun), sehingga memiliki potensi besar untuk pengembangan PLTS.

Dukungan Kebijakan Bali Energi Bersih

Pemerintah Provinsi Bali telah mengeluarkan sejumlah kebijakan untuk mendukung transisi energi, antara lain:

1. Pergub Bali No. 45/2019 tentang Bali Energi Bersih
2. Pergub Bali No. 48/2019 tentang Kendaraan Listrik Berbasis Baterai
3. SK Gubernur Bali tentang Bangunan Gedung Hijau
4. SE Gubernur Bali tentang Pemanfaatan PLTS Atap
5. Inisiatif Nusa Penida 100% Energi Terbarukan 2030 (Pemprov Bali – IESR)

Kesenjangan Potensi dan Pemanfaatan

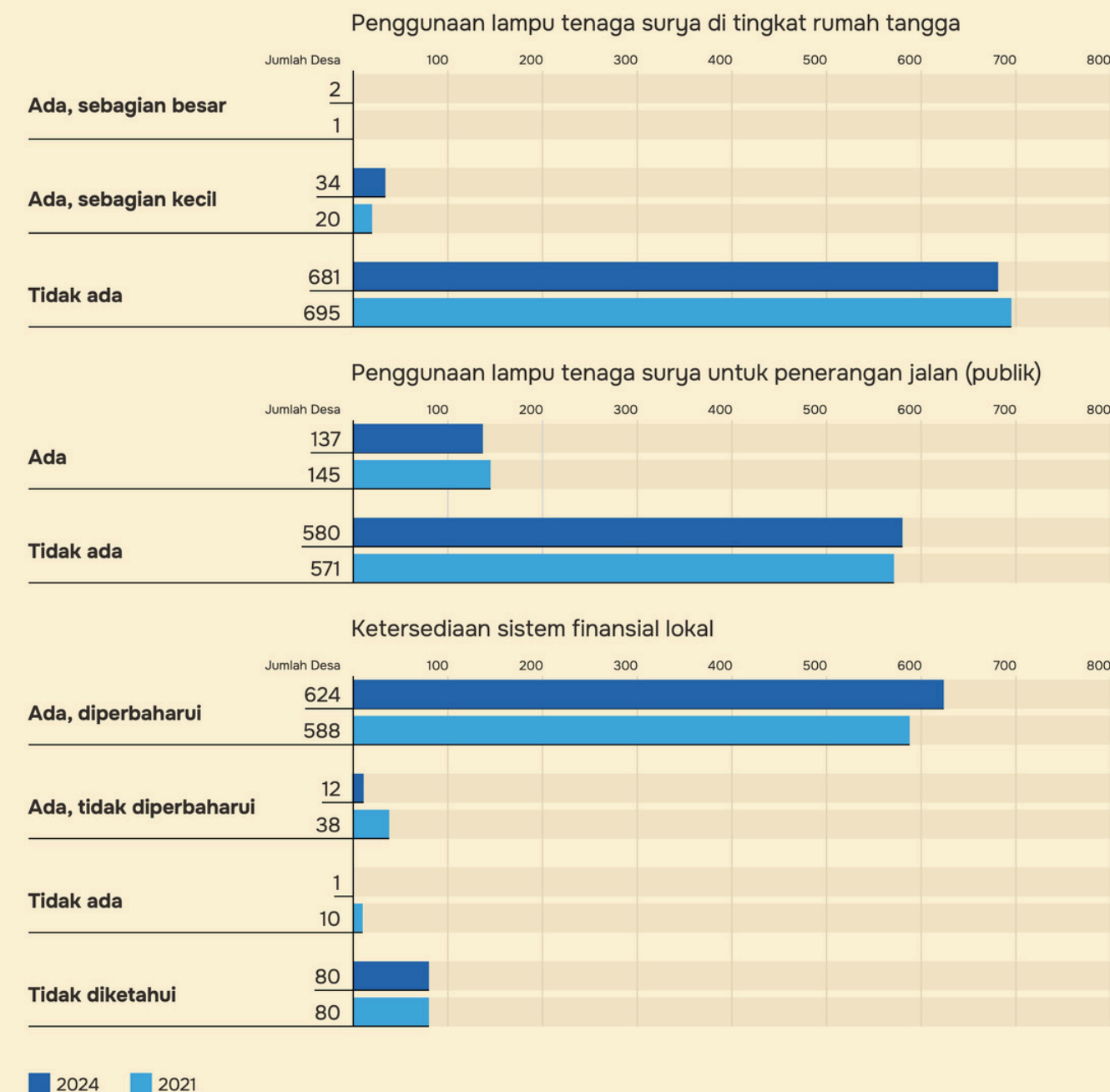
Meskipun potensi dan kebijakan cukup kuat, pemanfaatan energi surya di tingkat desa masih belum berkembang signifikan.

- Penggunaan lampu tenaga surya rumah tangga stagnan (2021–2024)
- PJU tenaga surya menurun: 145 desa/kelurahan (2021) → 137 desa/kelurahan (2024)

Peluang dari Sistem Finansial Lokal

- Desa/kelurahan dengan sistem finansial lokal meningkat: 588 (2021) → 624 (2024)
- Menunjukkan adanya modal kelembagaan untuk pembiayaan energi komunitas

Gambar 27
Pemanfaatan Tenaga Surya dan Ketersediaan Finansial Lokal di Bali



Sumber: Potensi Desa BPS, 2021 & 2024 (diolah penulis)

“

Transisi energi desa adalah kisah heroik baru: ketika petani, nelayan, dan perempuan desa menjadi pahlawan hijau yang menyelamatkan negeri

”

Apa yang harus dilakukan?

1 Menghentikan ketergantungan pada PLTU dan PLTG

Segera menghentikan operasi pembangkit berbasis fosil secara bertahap dan merancang langkah mitigasi, termasuk program *reskilling/upskilling* bagi tenaga kerja di sektor fosil untuk dapat beralih ke industri energi hijau.

2 Optimalisasi pemanfaatan potensi energi terbarukan

Memanfaatkan potensi sumber daya perairan (hidro) dan tenaga surya untuk pengembangan pembangkit listrik berbasis komunitas yang ramah lingkungan.

3 Sinergi Transisi Energi dan Ketahanan Ekonomi

Integrasikan program transisi energi dengan penguatan UMKM dan ekonomi desa melalui pemanfaatan teknologi bersih, optimalisasi potensi ekonomi lokal yang berkelanjutan, dan kemudahan akses pembiayaan hijau untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi desa yang inklusif dan mandiri.

4 Alihkan Subsidi Energi Bahan Bakar Fosil ke Energi Terbarukan

Pengalihan subsidi energi dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan merupakan langkah strategis yang lebih adil, efisien, dan berkelanjutan.

5 Memetakan Ulang Transisi Energi di Desa

Mendorong transisi energi bukan hanya soal memasang teknologi, tetapi melalui proses bertahap yang memadukan riset, uji coba, pembiayaan, dan pembentukan pasar. Dua “lembah kematian” menjelaskan mengapa banyak proyek energi desa gagal di tengah jalan, bukan karena teknologinya buruk, tapi karena minimnya pembiayaan, kurangnya kapasitas teknis serta belum terbentuknya pasar & model bisnis. Dengan memetakan proyek energi desa ke tahapan ini, pendamping desa dapat merencanakan strategi yang lebih realistis dan berkelanjutan.

Tahapan Transisi Energi di Desa Berdasarkan “Stages of Innovation”

Penerapan transisi energi berkembang dari tahap awal hingga komersialisasi, sambil melewati dua “lembah kematian” (*valley of death*). Jika diterapkan pada program transisi energi di desa, maka setiap tahap dapat dimaknai seperti berikut:

0 Problem Identification
Identifikasi Masalah Energi di Desa

Pada tahap ini desa menyadari adanya persoalan energi, misalnya:

- Akses listrik tidak stabil atau mahal
- Ketergantungan pada BBM untuk pompa air atau penerangan
- Biaya memasak tinggi
- Tidak adanya layanan energi untuk produktivitas (milling, cold storage, dll.)

Kegiatan:

- Survei kebutuhan energi
- Diskusi warga & pemetaan masalah
- Identifikasi potensi lokal (matahari, biogas, air sungai, biomassa)

1 Basic R&D
Riset Dasar & Pengenalan Teknologi

Tahap ini melibatkan proses awal mencari solusi teknologi yang cocok. Contohnya:

- Studi kelayakan PLTS atap, pico-hydro, biogas, atau gasifier biomassa
- Benchmark desa lain
- Mengundang lembaga riset/NGO untuk konsultasi

Output tahap ini:

- Daftar opsi teknologi yang mungkin sesuai
- Pemahaman dasar tentang biaya & potensi

2 Applied Research
Uji Coba Terapan (Prototyping di Desa)

Biasanya dilakukan dalam skala kecil untuk memastikan teknologi benar-benar bekerja di konteks desa.

Contoh:

- Pemasangan 1-2 unit biogas untuk uji performa
- Mini-PLTS untuk 5 rumah sebagai percontohan
- Peralatan produktif energi (*rice mill elektrik*, mesin es, mesin jahit elektrik) dicoba pada satu kelompok usaha

Di tahap ini sering muncul hambatan:

- Kemampuan teknis lokal minim
- Biaya awal masih mahal

→ Ini disebut *Technical Valley of Death* pada grafik.

3 Pilots and Demonstrations
Proyek Percontohan Skala Kecil

Teknologi mulai “diuji dalam kenyataan” tapi belum diadopsi massal.

Contoh kegiatan:

- Pembangunan PLTS komunal 20-50 rumah
- Operasionalisasi mesin pendingin ikan bertenaga surya untuk nelayan
- Pembentukan BUMDes Energi sebagai operator

Tujuan:

- Membuktikan bahwa teknologi layak secara teknis & sosial
- Menunjukkan manfaat nyata bagi warga

Tantangan utama:

- Pembiayaan keberlanjutan
- Perawatan dan suku cadang
- Model bisnis belum solid

4 Market Development
Pengembangan Pasar Energi Desa

Jika pilot sukses, teknologi mulai diminati banyak warga atau kelompok usaha.

Contoh:

- Kredit PLTS atap bagi 100 rumah
- Lembaga keuangan lokal mulai menyediakan pembiayaan
- BUMDes Energi menjadi badan layanan resmi

Pada fase ini risiko finansial menurun, tetapi tetap ada hambatan:

- *Financial Valley of Death*, sulit mendapatkan pendanaan skala besar
- Investor masih ragu

5 Commercial Diffusion
Adopsi Komersial Penuh

Teknologi telah matang, model bisnis stabil, dan pasar sudah berjalan sendiri.

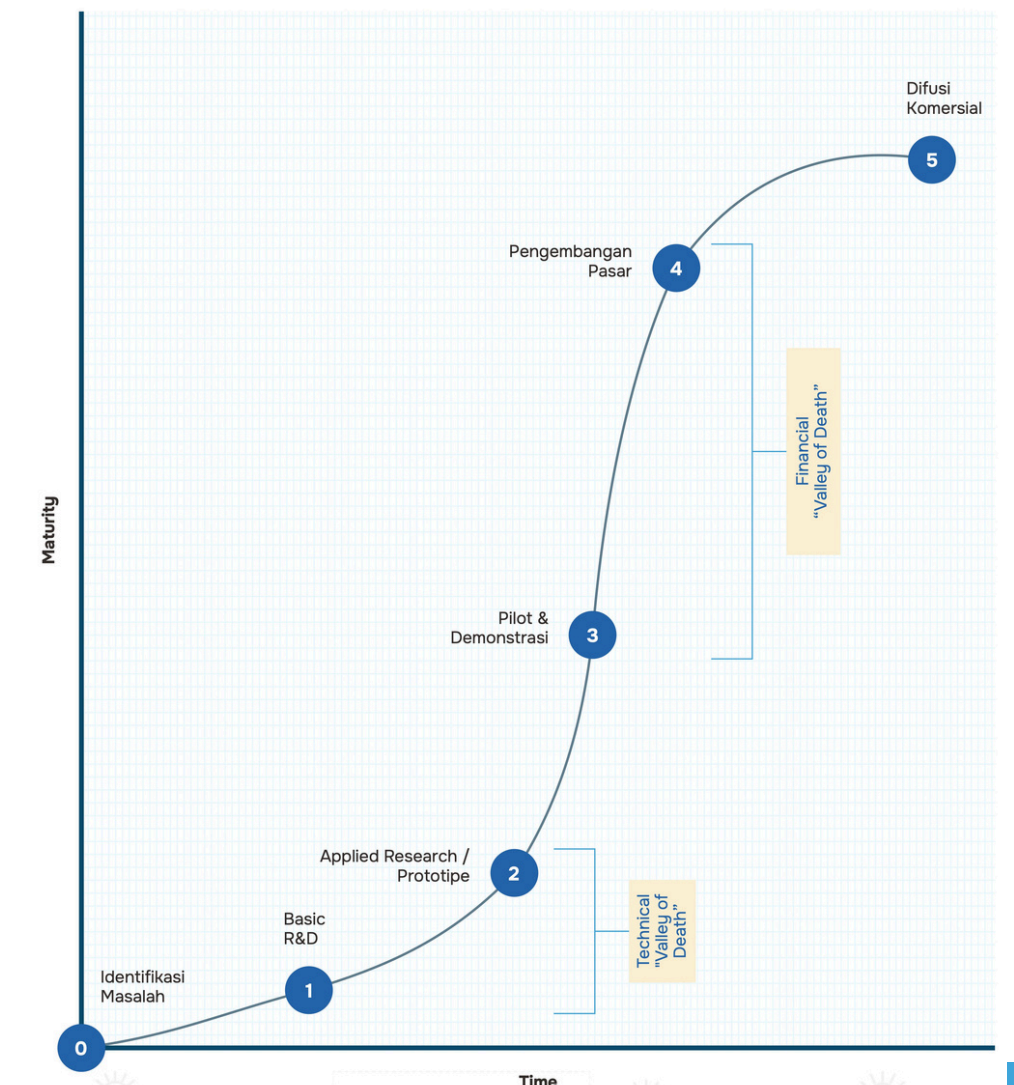
Contoh:

- Sebagian besar rumah menggunakan energi bersih
- UMKM desa menggunakan mesin listrik terbaru
- Desa memiliki pasokan listrik stabil + layanan energi produktif
- Ekosistem teknis, suku cadang, dan pembiayaan sudah mapan

Di tahap ini transisi energi desa benar-benar terjadi secara berkelanjutan.

Tahap	Stakeholder Utama
0 - Identifikasi Masalah	Desa, BPD, warga, pendamping desa, NGO
1 - Basic R&D	BRIN, kampus, LSM, ESDM, penyedia teknologi
2 - Applied Research / Prototipe	NGO, EPC lokal, kelompok usaha, pemerintah desa
3 - Pilot & Demonstrasi	ESDM, donor, swasta, BUMDes
4 - Pengembangan Pasar	Bank/Koperasi, BUMDes Energi, startup, pemerintah daerah
5 - Difusi Komersial	Pengguna luas, industri UMKM, investor, marketplace energi

Gambar 28
Stage of Innovation



Matriks Rekomendasi Transisi Energi Berbasis Komunitas

Menghentikan Ketergantungan pada PLTU & PLTG + Reskilling Tenaga Kerja

Output yang Dihasilkan

- Roadmap penghentian PLTU/PLTG
- Program reskilling & upskilling tenaga kerja fosil
- Penempatan tenaga kerja ke industri hijau
- Sistem perlindungan sosial pekerja
- Pengurangan operasi PLTU/PLTG secara bertahap

Indikator Kesuksesan (KPI)

- Penurunan kapasitas PLTU/PLTG (MW/tahun)
- Jumlah pekerja mengikuti pelatihan
- Persentase pekerja yang berhasil alih profesi (%)
- Penurunan emisi karbon sektor listrik
- Jumlah pembangkit fosil yang berhasil pensiun dini

Optimalisasi Energi Terbarukan Surya & Hidro Berbasis Komunitas

Output yang Dihasilkan

- Proyek PLTS dan pico-hydro komunitas
- Peta potensi ET desa/kabupaten
- Pembentukan BUMDes Energi
- Skema pembiayaan energi komunitas
- Akses energi bersih untuk RT & UMKM

Indikator Kesuksesan (KPI)

- Kapasitas PLTS/hidro terpasang
- Jumlah desa yang mengelola ET komunitas
- Jumlah rumah/UMKM yang menggunakan energi bersih
- Penurunan biaya listrik/produksi UMKM
- Tingkat partisipasi masyarakat (%)
- Keandalan pasokan energi (jam operasional)

Adopsi Teknologi Bersih Rumah Tangga (PLTS Atap, Kompor Induksi, Kendaraan Listrik)

Output yang Dihasilkan

- Pemasangan panel surya atap
- Program edukasi teknologi bersih
- Insentif rumah tangga untuk transisi Energi

Indikator Kesuksesan (KPI)

- Jumlah rumah dengan PLTS atap
- Penurunan penggunaan LPG
- Jumlah kendaraan listrik rumah tangga
- Pengurangan biaya energi rumah tangga
- Jumlah peserta kampanye edukasi
- Penurunan emisi sektor rumah tangga

Sinergi Transisi Energi dengan Ketahanan Ekonomi Desa & UMKM

Output yang Dihasilkan

- Skema pembiayaan hijau UMKM
- Infrastruktur energi bersih untuk kegiatan produktif
- Model bisnis energi bersih UMKM
- Program pelatihan tenaga kerja inklusif
- Integrasi energi bersih ke sektor pertanian, perikanan, dan UMKM

Indikator Kesuksesan (KPI)

- Jumlah UMKM penerima pembiayaan hijau
- Penurunan biaya operasional UMKM
- Peningkatan pendapatan UMKM
- Jumlah lapangan kerja hijau tercipta
- Jumlah peserta pelatihan bersertifikat
- Pengurangan emisi dari aktivitas UMKM/desa

Pengalihan Subsidi Fosil ke Energi Terbarukan

Output yang Dihasilkan

- Kebijakan reformasi subsidi
- Skema subsidi energi terbarukan
- Pembentukan dana transisi energi
- Peningkatan investasi ET

Indikator Kesuksesan (KPI)

- Besaran subsidi fosil yang dialihkan (Rp)
- Jumlah penerima subsidi energi bersih
- Kapasitas ET yang dibangun dari dana subsidi
- Efisiensi APBN dari reformasi subsidi
- Penurunan konsumsi BBM nasional
- Peningkatan keadilan energi untuk kelompok rentan

Pemetaan Ulang Transisi Energi Desa (Stages of Innovation)

Output yang Dihasilkan

- Pemetaan desa berdasarkan tahap 0-5
- Rencana aksi transisi energi desa
- Prototipe & pilot energi desa
- Kelembagaan energi (BUMDes Energi/Koperasi)
- Skema pembiayaan sesuai tahapan

Indikator Kesuksesan (KPI)

- Tahap 0: Dokumen kebutuhan energi tersusun
- Tahap 1: Studi kelayakan & daftar opsi teknologi
- Tahap 2: Jumlah prototipe diuji coba
- Tahap 3: Pilot beroperasi & manfaat terbukti
- Tahap 4: Pembiayaan lokal mulai masuk
- Tahap 5: Adopsi teknologi tinggi (% RT/UMKM), ekosistem teknis yang sudah mapan