

TOOLKIT DAN PETA JALAN TRANSISI ENERGI YANG BERKELANJUTAN DAN INKLUSIF SECARA SOSIAL:

Pemanfaatan Energi Terbarukan dalam
Perencanaan Pembangunan di Indonesia

Juli 2026



TOOLKIT DAN PETA JALAN TRANSISI ENERGI YANG BERKELANJUTAN DAN INKLUSIF SECARA SOSIAL: Pemanfaatan Energi Terbarukan dalam Perencanaan Pembangunan di Indonesia

Diterbitkan oleh United Nations Environment Programme Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC)

Bekerja sama dengan Dala Institute

Juli 2026

© United Nations Environment Programme Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC), 2026

Sitasi yang Disarankan: United Nations Environment Programme Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC) & Dala Institute. (2026). *Socially Inclusive and Sustainable Energy Transition Toolkit: Integrating Renewable Energy into Development Planning in Indonesia*. UNEP-CCC.

Penafian (Disclaimer):

Pandangan, temuan, dan rekomendasi yang disampaikan dalam publikasi ini merupakan tanggung jawab para penulis dan tidak selalu mencerminkan pandangan atau kebijakan resmi United Nations Environment Programme (UNEP), UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC), Dala Institute, maupun organisasi afiliasinya. Meskipun setiap upaya telah dilakukan untuk memastikan keakuratan informasi yang disajikan, UNEP-CCC dan Dala Institute tidak menjamin bahwa seluruh informasi dalam publikasi ini bebas dari kesalahan atau kekeliruan. UNEP-CCC dan Dala Institute tidak bertanggung jawab atas kerugian atau dampak yang mungkin timbul dari penggunaan informasi yang terdapat dalam publikasi ini.

Ucapan Terima Kasih:

Toolkit ini dikembangkan melalui proyek *Socially Inclusive and Sustainable Energy Transition for Indonesia (SISSET)*, yang diinisiasi oleh UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC) dan diimplementasikan oleh Dala Institute. Proyek ini terlaksana berkat dukungan pendanaan dari Danish International Development Agency (DANIDA), yang kontribusinya kami hargai dan apresiasi. Penyusunan toolkit ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, masukan, dan kolaborasi dari berbagai pihak yang terlibat sepanjang pelaksanaan proyek SISSET. Kami menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Deputy Bidang Pangan, Sumber Daya Alam, dan Lingkungan Hidup dan Direktorat Sumber Daya Energi, Mineral dan Pertambangan di Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), Direktorat Sinkronisasi Urusan Pemerintah Daerah (Subdirektorat Energi dan Sumber Daya Mineral) di Kementerian Dalam Negeri, Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah (Bappelitbangda) Sulawesi Selatan, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Sulawesi Selatan, serta berbagai Organisasi Perangkat Daerah (OPD) di tingkat provinsi yang telah berpartisipasi aktif dalam lokakarya, konsultasi, dan diskusi, serta memberikan masukan yang memperkaya dan memperkuat substansi toolkit ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Yayasan KOPEL atas perannya sebagai mitra lokal dalam mendukung pelibatan pemangku kepentingan dan pelaksanaan kegiatan di Sulawesi Selatan.

Apresiasi yang sama kami sampaikan kepada berbagai institusi akademik, organisasi masyarakat sipil, mitra pembangunan, dan pemangku kepentingan lainnya yang telah berbagi pengetahuan, pengalaman, dan perspektif melalui wawancara, konsultasi, diskusi kelompok terarah, serta lokakarya. Kontribusi tersebut sangat berharga dalam membentuk isi, rekomendasi, dan relevansi praktis toolkit ini. Kami secara khusus berterima kasih kepada lebih dari 25 organisasi dan institusi yang berpartisipasi dalam lokakarya provinsi pertama pada Juni 2025 dan lebih dari 30 organisasi dan institusi yang berpartisipasi dalam lokakarya kedua pada April 2026. Masukan dan diskusi yang diberikan selama proses tersebut berperan penting dalam penyempurnaan toolkit ini. Kami juga menghargai kesempatan untuk bertukar pengalaman dan pembelajaran dengan berbagai pihak, khususnya Dinas ESDM Jawa Barat, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Jeneponto dan Bappeda Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan, yang telah memperkaya wawasan dan contoh praktik baik yang diangkat dalam toolkit ini.

Terakhir, kami menyampaikan apresiasi kepada Universitas Negeri Makassar (UNM), Hajji Kalla Foundation, FCDO Mentari, UNDP ACCESS, SECO's RESD, Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP), Indonesia-Denmark Energy Partnership Programme (INDODEPP), perangkat daerah Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, dan perangkat daerah Pemerintah Provinsi Jawa Barat atas kesediaannya berbagi pengalaman dan pembelajaran dari berbagai inisiatif energi terbarukan yang menjadi bagian penting dari penyusunan toolkit ini.

Penulis:

Tari Lestari (Dala Institute)
Balgis Inayah (Dala Institute)
Azka Azifa (Dala Institute)
Nitia Agustini Kala Ayu (Dala Institute)
Astari Parapat (Dala Institute)
Marie-Blanche Ting (UNEP-CCC)
Lakshmi Bhamidipati (UNEP-CCC)
Allison Jay Sterling (UNEP-CCC)
Paul Riemann (UNEP-CCC)

Toolkit ini disusun dalam kerangka proyek "Socially Inclusive Sustainable Energy Transitions" yang didanai oleh Ministry of Foreign Affairs of Denmark (DANIDA).

Penggunaan Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence/ AI):

Laporan ini memanfaatkan penggunaan terbatas alat Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence/AI) untuk mendukung proses penyusunan, pemformatan, dan penyuntingan. Seluruh keluaran yang dihasilkan melalui AI telah ditinjau dan divalidasi oleh para penulis untuk memastikan akurasi, relevansi, dan kualitasnya. Penggunaan AI dalam laporan ini mengikuti panduan sementara UNEP mengenai penggunaan alat Artificial Intelligence dalam pengembangan publikasi (UNEP Interim Guidance on the Use of Artificial Intelligence Tools for Publication Development, Juni 2025).

Desain, Tata Letak, dan Penyuntingan Bahasa: Formato Verde.

Kata Pengantar

Sejalan dengan arah Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025–2045 dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025–2029, transisi energi merupakan salah satu agenda strategis nasional yang tidak hanya mendukung pencapaian target penurunan emisi gas rumah kaca dan ketahanan energi, tetapi juga menjadi pendorong transformasi ekonomi, peningkatan daya saing, serta pembangunan yang inklusif dan berkeadilan. Dalam implementasinya, kunci keberhasilan transisi energi ada pada tataran daerah. Pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota memiliki peran penting dalam menerjemahkan arah kebijakan nasional ke dalam perencanaan pembangunan, penganggaran, investasi, serta pelaksanaan program yang sesuai dengan potensi dan karakteristik wilayah masing-masing.

Toolkit dan peta jalan Socially Inclusive and Sustainable Energy Transition (SISSET) disusun tidak disusun tidak dengan pendekatan business as usual yang hanya memandang pemanfaatan energi terbarukan sebagai salah satu indikator pembangunan semata. Lebih lanjut, SISSET toolkit diharapkan memberikan gambaran praktis bagi pemerintah daerah untuk memaksimalkan peran energi terbarukan sebagai faktor penting transformasi ekonomi, sosial dan pembangunan berkelanjutan. Pembelajaran dan pengalaman di Sulawesi Selatan memperkaya toolkit ini dalam menyajikan berbagai praktik baik, analisis, serta rekomendasi yang dapat diadaptasi.

Dokumen ini disusun dalam 7 modul, meliputi: (1) pengantar transisi energi dan konteks energi terbarukan di Sulawesi Selatan; (2) pemetaan sinergi lintas sektor dan peluang pemanfaatan energi terbarukan; (3) studi kasus skala kecil; (4) pembelajaran dari proyek energi terbarukan skala besar; (5) pembelajaran dari provinsi lain dan peta jalan untuk integrasi energi terbarukan; (6) kesenjangan kapasitas, kebutuhan bantuan teknis, dan aksi untuk integrasi energi baru terbarukan; serta (7) kerangka dan peta jalan koordinasi lintas instansi. Toolkit ini merupakan hasil kolaborasi berbagai pemangku kepentingan. Kami menyampaikan apresiasi kepada UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC), Dala Institute, pemerintah daerah utamanya Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, akademisi, organisasi masyarakat sipil, mitra pembangunan, sektor swasta, dan seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunannya.

Jakarta, Juli 2026

Direktur Sumber Daya Energi, Mineral dan Pertambangan,
Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan
Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas)

Togu Santoso Pardede

Pendahuluan

Tentang Siset

Proyek *Socially Inclusive and Sustainable Energy Transition for Indonesia (Siset)* dirancang untuk mendukung pemangku kepentingan di tingkat subnasional dalam mengintegrasikan pertimbangan energi terbarukan ke dalam proses perencanaan pembangunan daerah. Proyek ini bertujuan untuk memastikan bahwa transisi energi tidak hanya berkontribusi pada upaya dekarbonisasi dan ketahanan energi, tetapi juga mendukung pembangunan ekonomi yang inklusif, peningkatan kesejahteraan masyarakat, keadilan sosial, dan penguatan kapasitas kelembagaan di tingkat daerah.

Siset dilaksanakan pada periode 2024–2026 melalui beberapa tahapan yang saling terkait. Kegiatan diawali dengan analisis dan pemetaan awal pada tahun 2024, dilanjutkan dengan kegiatan implementasi dan penguatan kapasitas pada tahun 2025, serta ditutup dengan proses validasi, diseminasi, dan berbagi pengetahuan pada tahun 2026.

Namun demikian, banyak pemerintah daerah masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan kapasitas teknis dan kelembagaan, mandat yang terfragmentasi, mekanisme koordinasi yang belum optimal, serta keterbatasan perangkat dan sumber daya untuk mengintegrasikan isu transisi energi ke dalam proses perencanaan pembangunan secara sistematis. Kondisi ini dapat membatasi kemampuan daerah untuk mengembangkan strategi yang menghubungkan pengembangan energi terbarukan dengan tujuan pembangunan ekonomi dan sosial yang lebih luas.

Siset dirancang untuk menjawab tantangan tersebut melalui kombinasi bantuan teknis, pelibatan pemangku kepentingan, peningkatan kesadaran, lokakarya penguatan kapasitas, serta pengembangan berbagai perangkat praktis yang dapat mendukung proses perencanaan. Melalui penguatan kapasitas, koordinasi kelembagaan, dan kepemilikan lokal, proyek ini berupaya mendorong transisi energi yang lebih inklusif, kontekstual, dan berkelanjutan di tingkat provinsi.

Mengapa Fokus pada Tingkat Subnasional?

Meskipun target dan kebijakan transisi energi ditetapkan di tingkat nasional, implementasinya pada akhirnya berlangsung di tingkat daerah. Pemerintah provinsi dan pemerintah daerah memiliki peran penting dalam menerjemahkan arah kebijakan nasional ke dalam rencana pembangunan, prioritas investasi, pembangunan infrastruktur, dan mekanisme pelibatan pemangku kepentingan.

Di tingkat daerah, transisi energi tidak hanya berkaitan dengan pengurangan emisi gas rumah kaca. Transisi energi juga dapat memberikan berbagai manfaat yang mendukung tujuan pembangunan yang lebih luas, seperti penciptaan lapangan kerja, penguatan daya saing industri, peningkatan akses dan keandalan energi, pengurangan kemiskinan, penguatan rantai nilai lokal, serta peningkatan inklusi sosial. Dengan demikian, perencanaan transisi energi merupakan proses yang melibatkan berbagai tujuan pembangunan secara bersamaan, di mana target iklim berjalan seiring dengan transformasi ekonomi dan pembangunan sosial.

Pemerintah daerah berperan penting dalam menyelaraskan berbagai tujuan tersebut agar transisi energi dapat terintegrasi ke dalam strategi pembangunan wilayah yang lebih luas, termasuk tata ruang, pengembangan ekonomi daerah, dan agenda pertumbuhan yang inklusif.

Mengapa Sulawesi Selatan?

Sulawesi Selatan dipilih sebagai provinsi utama dalam proyek ini karena relevansinya yang strategis terhadap agenda transisi energi dan pembangunan daerah di Indonesia.

Provinsi ini memiliki potensi energi terbarukan yang besar, terutama energi surya dan angin, sekaligus berperan sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi dan logistik utama di Indonesia Timur. Sebagai penghubung antara kawasan Indonesia Barat dan Indonesia Timur, Sulawesi Selatan memiliki peran penting dalam perdagangan, industri, transportasi, dan integrasi ekonomi regional. Pertumbuhan ekonomi dan perkembangan sektor industrinya juga mendorong peningkatan kebutuhan terhadap pasokan listrik yang andal dan berkelanjutan, sehingga menjadikannya lokasi yang relevan untuk memahami peluang dan tantangan pengembangan energi terbarukan.

Selain potensi teknisnya, Sulawesi Selatan juga menawarkan perspektif tata kelola yang penting. Provinsi ini menunjukkan bagaimana pemerintah daerah dapat memengaruhi arah transisi energi melalui penyelarasan kebijakan, koordinasi kelembagaan, perencanaan pembangunan, dan pelibatan pemangku kepentingan. Kepemimpinan daerah yang efektif dapat menunjukkan bahwa pengembangan energi terbarukan tidak hanya mendukung target iklim dan energi nasional, tetapi juga berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi daerah, daya saing industri, dan inklusi sosial.

Melalui proyek Siset, Sulawesi Selatan dipilih sebagai lokasi pembelajaran untuk memahami proses perencanaan dan implementasi transisi energi di tingkat provinsi. Proyek ini juga berupaya memahami bagaimana berbagai kelompok pemangku kepentingan—termasuk instansi pemerintah, mitra pembangunan, sektor swasta, organisasi masyarakat sipil, akademisi, dan masyarakat—memahami peluang, tantangan, dan kebutuhan yang terkait dengan transisi energi yang adil dan inklusif.

Pertimbangan memilih Sulawesi Selatan salah satunya adalah keinginan untuk memaksimalkan nilai tambah proyek dengan berfokus pada provinsi yang dapat memperoleh manfaat nyata dari dukungan yang diberikan, sekaligus menghindari tumpang tindih dengan berbagai inisiatif pembangunan lain yang telah banyak beroperasi di lokasi tertentu. Pendekatan ini memungkinkan Siset melengkapi upaya yang sudah ada, bukan menduplikasinya.

Pemilihan akhir Sulawesi Selatan juga mempertimbangkan pembelajaran dari berbagai inisiatif sebelumnya yang dilakukan oleh UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC), Dala Institute, program-program yang didukung oleh Danish International Development Agency (DANIDA), serta rekomendasi dari berbagai institusi nasional, termasuk Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), Dewan Energi Nasional (DEN), dan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Dengan demikian, proyek ini tetap selaras dengan agenda pembangunan energi nasional dan arah kebijakan yang sedang berkembang di Indonesia.

Implementasi Proyek

Proyek Siset berhasil melibatkan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) sebagai mitra strategis utama di tingkat nasional. Bappenas memberikan arahan strategis, mendukung pembentukan komite pengarah proyek, serta memfasilitasi pelibatan berbagai pemangku kepentingan yang relevan selama pelaksanaan proyek.

Di tingkat daerah, Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah (Bappelitbangda) Sulawesi Selatan berperan penting dalam memberikan dukungan kelembagaan, mempertemukan berbagai pemangku kepentingan, serta memfasilitasi koordinasi lintas perangkat daerah. Dukungan ini menjadi faktor penting dalam mendorong dialog lintas sektor dan memastikan bahwa kegiatan proyek tetap selaras dengan prioritas pembangunan daerah.

Diimplementasikan oleh Dala Institute dengan dukungan UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC), proyek Siset menerapkan pendekatan yang bertahap dan adaptif yang menggabungkan penelitian, pelibatan pemangku kepentingan, dialog kebijakan, penguatan kapasitas, dan pengembangan perangkat praktis untuk mendukung perencanaan transisi energi di tingkat daerah.

Tahap pertama dimulai pada tahun 2024 melalui proses pemilihan provinsi dan penyusunan kajian dasar (baseline assessment). Kegiatan pada tahap ini mencakup tinjauan literatur, analisis kebijakan, serta wawancara dengan pemangku kepentingan di tingkat nasional dan daerah. Konsultasi nasional di Jakarta serta kunjungan lapangan ke Sulawesi Selatan dan Jawa Barat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dinamika perencanaan daerah, tantangan kelembagaan, hubungan antar pemangku kepentingan, serta peluang untuk mengintegrasikan dimensi sosial-ekonomi ke dalam perencanaan transisi energi.

Pada tahun 2025, proyek memasuki fase implementasi. Kegiatan difokuskan pada dukungan terhadap diskusi kebijakan yang berkaitan dengan penyusunan RPJMD Sulawesi Selatan, pelaksanaan lokakarya penguatan kapasitas, penguatan pelibatan pemangku kepentingan lintas sektor, serta dukungan terhadap pembentukan forum koordinasi informal yang melibatkan Bappelitbangda dan Dinas ESDM Sulawesi Selatan. Pada periode ini, Siset juga mengembangkan toolkit yang terdiri dari beberapa modul, yang disusun berdasarkan masukan pemangku kepentingan dan pengalaman praktik di lapangan untuk mendukung integrasi energi terbarukan, pembangunan sosial-ekonomi, kesetaraan gender, dan inklusi sosial ke dalam proses perencanaan pembangunan daerah.

Tahap akhir pada tahun 2026 difokuskan pada kegiatan diseminasi, validasi, dan berbagi pengetahuan. Lokakarya dan konsultasi dilakukan bersama pemangku kepentingan di tingkat provinsi dan nasional untuk menguji, menyempurnakan, dan memvalidasi toolkit beserta pendekatan yang dikembangkan. Proyek kemudian ditutup dengan finalisasi toolkit dan penyusunan laporan sintesis yang merangkum temuan utama, pembelajaran, serta peluang ke depan untuk mendorong transisi energi yang inklusif dan berkelanjutan di tingkat subnasional.

Secara keseluruhan, Siset berupaya menunjukkan bahwa transisi energi bukan semata-mata proses teknis, tetapi juga peluang untuk mendukung pencapaian tujuan pembangunan yang lebih luas. Dengan mendorong integrasi pertimbangan energi terbarukan ke dalam perencanaan pembangunan daerah dan memperkuat kapasitas para pemangku kepentingan, proyek ini berupaya menyelaraskan agenda transisi energi dengan prioritas pembangunan sosial dan ekonomi di tingkat daerah.

Meskipun proyek ini berfokus pada Sulawesi Selatan sebagai studi kasus utama, berbagai pembelajaran, pendekatan, dan wawasan yang dihasilkan memiliki relevansi yang lebih luas dan dapat dimanfaatkan oleh provinsi lain di Indonesia. Pengalaman yang diperoleh melalui Siset diharapkan dapat menjadi referensi bagi daerah-daerah lain dalam merancang jalur transisi energi mereka sendiri serta mengintegrasikan pengembangan energi terbarukan dengan prioritas pembangunan sosial dan ekonomi yang lebih luas. Dengan demikian, Siset berupaya menyediakan pendekatan praktis untuk mendorong transisi energi yang adil, inklusif, dan berkelanjutan, yang tidak hanya berkontribusi pada dekarbonisasi dan ketahanan energi, tetapi juga mendukung tujuan pembangunan nasional dan ambisi transisi energi Indonesia dalam jangka panjang.

Daftar Isi

Kata Pengantar	3
Pendahuluan	4
Glosarium.....	8
Latar belakang	10

MODUL 1:

Pengantar Transisi Energi dan Konteks EBT di Sulawesi Selatan13

1.1 Komitmen dan Momentum Nasional	14
1.2 Kesenjangan di Tingkat Subnasional	15
1.2.1 Perluasan Kewenangan di Tengah Keterbatasan Sumber Daya	16
1.2.2 Paradoks Perencanaan Energi	16
1.3 Studi Kasus: Sulawesi Selatan	17
1.3.1 Sulawesi Selatan dan Konteks Transisi Energi.....	17
1.4 Transisi Energi sebagai Peluang Sosial-Ekonomi	19
1.5 Langkah ke Depan	20

MODUL 2:

Memetakan Sinergi Lintas Sektor dan Topik Tematik serta Peluang Pemanfaatan EBT Lebih Lanjut21

2.1 Tantangan Utama	22
2.2 Mengapa Integrasi Penting?	22
2.3 Integrasi EBT ke Dalam Perencanaan Sektoral.....	28
2.3.1 Mengintegrasikan EBT ke dalam Renstra OPD	29
2.3.2 Integrasi ke dalam Kegiatan Renja Tahunan	30
2.3.3 Mengaitkan Renja dengan Penganggaran (RKA dan APBD).....	32

MODUL 3:

Pembelajaran dari Pemanfaatan EBT untuk Kegiatan Produktif Skala Kecil35

3.1 Apa yang Dimaksud dengan EBT Skala Kecil?	36
3.2 Bagaimana EBT skala kecil berkontribusi pada pemanfaatan produktif?	36
3.3 Pembelajaran	37

MODUL 4:

Pembelajaran dari Proyek EBT Skala Besar43

4.1 Pendahuluan: Mendefinisikan Skala..... 44

4.1.1 Kompleksitas dan Peluang dalam Pengembangan Skala Besar..... 45

4.2 Pembelajaran Utama..... 45

MODUL 5:

Pembelajaran dari Provinsi Lain dan Peta Jalan Tata Kelola
untuk Integrasi Energi Terbarukan49

5.1 Pembimbingan Politik: Bagaimana Provinsi Memposisikan EBT 50

5.2 Penyusunan Kebijakan dan Regulasi: Menerjemahkan Pembimbingan ke dalam Instrumen 51

5.3 Peta Jalan Sinkronisasi Perencanaan..... 55

MODUL 6:

Kesenjangan Kapasitas, Kebutuhan Bantuan Teknis,
dan Aksi untuk Integrasi Energi Terbarukan57

6.1 A. Kesenjangan Kapasitas Kelembagaan dan Tata Kelola 58

6.2 B. Kesenjangan Kapasitas Sumber Daya Manusia dan Teknis..... 62

6.3 C. Kesenjangan Kapasitas Finansial dan Ekonomi..... 65

6.4 D. Kesenjangan Kapasitas Partisipasi dan Inklusi Sosial..... 67

MODUL 7:

Kerangka dan Peta Jalan Koordinasi Lintas Sektor69

7.1 Konteks dan Rasional 70

7.2 Poin-poin penting dari Lokakarya Makassar (Juni 2025) 70

7.3 Pembelajaran dari Daerah Lain: Mekanisme Koordinasi..... 71

7.4 Mekanisme Forum Koordinasi Sulawesi Selatan 73

7.4.1 Tujuan forum..... 74

7.4.2 Struktur, keanggotaan, dan pengaturan kelembagaan 74

7.5 Usulan kegiatan..... 75

7.6 Peta jalan Indikatif untuk integrasi EBT 76

Daftar Pustaka 78

LAMPIRAN81

Glosarium

APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah)	Dokumen rencana keuangan tahunan pemerintah daerah yang disusun dan disetujui bersama oleh pemerintah daerah dan DPRD untuk membiayai penyelenggaraan pemerintahan serta pelaksanaan program pembangunan daerah.
BBPVP / BLK (Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas / Balai Latihan Kerja)	Lembaga pelatihan yang menyediakan pendidikan dan pelatihan vokasi guna meningkatkan keterampilan tenaga kerja sesuai kebutuhan pasar kerja dan sektor industri.
BUMDes (Badan Usaha Milik Desa)	Badan usaha yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah desa bersama masyarakat untuk mengembangkan potensi ekonomi lokal dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa.
CSR (Corporate Social Responsibility)	Komitmen perusahaan untuk berkontribusi terhadap pembangunan sosial, ekonomi, dan lingkungan masyarakat di sekitar wilayah operasionalnya.
EBT (Energi Baru dan Terbarukan)	Sumber energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan, seperti tenaga surya, angin, air, biomassa, panas bumi, dan energi laut.
ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral)	Sektor atau instansi pemerintah yang bertanggung jawab dalam pengelolaan energi dan sumber daya mineral, termasuk pengembangan EBT.
FPIC (Free, Prior, and Informed Consent)	Prinsip yang menjamin bahwa masyarakat, khususnya masyarakat adat atau komunitas lokal, memberikan persetujuan secara bebas, didahulukan, dan berdasarkan informasi yang lengkap sebelum suatu proyek yang mempengaruhi wilayah atau kehidupan mereka dilaksanakan.
IKU (Indikator Kinerja Utama)	Ukuran kinerja yang digunakan untuk menilai keberhasilan suatu organisasi atau unit kerja dalam mencapai tujuan strategisnya.
IKK (Indikator Kinerja Kegiatan)	Indikator yang digunakan untuk mengukur capaian hasil dari suatu kegiatan atau program dalam dokumen perencanaan pembangunan.
KEN (Kebijakan Energi Nasional)	Kebijakan nasional yang menjadi pedoman pengelolaan energi nasional untuk mencapai ketahanan dan kemandirian energi secara berkelanjutan.
OPD (Organisasi Perangkat Daerah)	Unit organisasi pada pemerintah daerah yang melaksanakan fungsi pemerintahan dan pembangunan sesuai dengan tugas dan kewenangannya.

Pokja PUG (Kelompok Kerja Pengarusutamaan Gender)	Kelompok kerja lintas instansi yang bertugas mendorong integrasi perspektif gender dalam perencanaan, penganggaran, pelaksanaan, dan evaluasi pembangunan.
RPJMD (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah)	Dokumen perencanaan pembangunan daerah untuk periode lima tahun yang memuat visi, misi, tujuan, sasaran, strategi, dan arah kebijakan pembangunan daerah.
RPJPD (Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah)	Dokumen perencanaan pembangunan daerah untuk periode dua puluh tahun yang menjadi arah pembangunan jangka panjang daerah.
RKPD (Rencana Kerja Pemerintah Daerah)	Dokumen perencanaan pembangunan daerah tahunan yang merupakan penjabaran dari RPJMD.
Renja OPD (Rencana Kerja Organisasi Perangkat Daerah)	Dokumen rencana kerja tahunan OPD yang memuat program, kegiatan, dan indikator kinerja yang akan dilaksanakan dalam satu tahun anggaran.
Renstra OPD (Rencana Strategis Organisasi Perangkat Daerah)	Dokumen perencanaan strategis lima tahunan OPD yang disusun untuk mendukung pencapaian tujuan RPJMD.
RUED (Rencana Umum Energi Daerah)	Dokumen perencanaan energi di tingkat daerah yang menjadi pedoman pengelolaan energi daerah dalam jangka panjang, selaras dengan kebijakan energi nasional.
RUEN (Rencana Umum Energi Nasional)	Dokumen rencana energi nasional yang memuat arah kebijakan dan strategi pengelolaan energi nasional hingga jangka panjang.
RUPTL (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik)	Dokumen perencanaan pengembangan sistem kelistrikan yang disusun oleh PLN untuk periode sepuluh tahun dan disahkan oleh pemerintah.
RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah)	Dokumen perencanaan tata ruang yang mengatur pemanfaatan ruang wilayah darat, laut, dan udara untuk mendukung pembangunan berkelanjutan.

Latar belakang

Mengapa Toolkit Ini Diperlukan?

Transisi energi bukan semata-mata tantangan teknis; ia pada dasarnya adalah transformasi sosial dan ekonomi yang memengaruhi mata pencaharian, membutuhkan keterampilan baru, menuntut koordinasi kelembagaan, dan menciptakan peluang untuk pembangunan ekonomi inklusif. Transisi menuju energi baru dan terbarukan (EBT) di Sulawesi Selatan perlu dikelola dengan pendekatan yang:

- › Memastikan manfaat inklusif bagi berbagai komunitas, sektor, dan kelompok demografis yang beragam.
- › Membangun kapasitas lokal dalam perencanaan, implementasi, dan pemeliharaan sistem EBT.
- › Mendorong koordinasi lintas lembaga, baik antar instansi pemerintah, pelaku sektor swasta, maupun organisasi masyarakat sipil.
- › Manfaatkan sinergi antara sektor energi dengan agenda pembangunan, dan prioritas sektoral lainnya seperti pertanian, perikanan, industri, pendidikan, dll.

Dalam konteks transisi energi, manfaat yang inklusif tidak hanya merujuk pada peningkatan akses terhadap layanan energi berbasis EBT. Lebih dari itu, manfaat tersebut mencakup partisipasi yang setara dalam proses pengambilan keputusan, distribusi peluang ekonomi yang adil, peningkatan akses terhadap keterampilan dan pembiayaan, serta penguatan kendali masyarakat terhadap aset produktif. Pendekatan inklusif memastikan bahwa perempuan, pemuda, masyarakat pedesaan, masyarakat adat, serta kelompok masyarakat lainnya yang selama ini kurang terwakili tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga memiliki peran aktif dalam perencanaan, implementasi, operasional, dan tata kelola program transisi energi.

Oleh karena itu, kesetaraan gender, inklusi sosial dan pengembangan keterampilan bukan sekadar aspek tambahan dalam pembangunan, melainkan merupakan faktor penentu keberhasilan transisi energi. Integrasi pendekatan responsif gender dalam proses perencanaan, penganggaran, pengembangan tenaga kerja, serta pemantauan program dapat meningkatkan efektivitas kebijakan sekaligus memperkuat ketahanan ekonomi¹.

Tanpa memperhatikan dimensi sosial-ekonomi tersebut, proyek EBT berisiko menjadi tidak berkelanjutan, tidak mampu menghasilkan manfaat yang diharapkan, atau bahkan memperburuk ketimpangan yang telah ada. Ketika ketimpangan struktural tidak diatasi, manfaat pembangunan cenderung terkonsentrasi pada kelompok yang telah memiliki keunggulan ekonomi, sehingga berpotensi melemahkan kohesi sosial dan menghambat keberlanjutan jangka panjang.

Tantangan yang ingin dijawab oleh Toolkit ini?

Sistem perencanaan pembangunan di Indonesia mengikuti kerangka yang terstruktur, di mana dokumen perencanaan pembangunan jangka menengah nasional dan daerah (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional–RPJMN dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah–RPJMD) menjadi dasar bagi kementerian serta perangkat daerah untuk menyusun Rencana Strategis (Renstra) lima tahunan. Dokumen tersebut kemudian dijabarkan lebih lanjut dalam Rencana Kerja (Renja) tahunan serta dokumen penganggaran. Toolkit ini dirancang untuk selaras dengan sistem perencanaan pembangunan tersebut.

Salah satu tantangan yang dihadapi saat ini adalah ketidaksesuaian antara target nasional EBT dengan potensi EBT di tingkat provinsi, serta keterkaitannya dengan rencana pembangunan daerah. Hal ini menunjukkan perlunya integrasi yang lebih kuat antara perencanaan provinsi dengan kerangka kebijakan nasional dan sektoral. Toolkit ini berupaya menjembatani kesenjangan tersebut dengan menyediakan panduan dan langkah praktis serta pemikiran yang dapat mendukung integrasi perencanaan EBT dalam kerangka pembangunan daerah.

Keberhasilan perencanaan dan implementasi EBT di tingkat provinsi memerlukan peningkatan kolaborasi baik secara vertikal maupun horizontal, antara: pemerintah pusat dan pemerintah daerah, antar perangkat daerah di tingkat provinsi, serta antara pemerintah provinsi dengan pemerintah kabupaten/kota dan desa.

¹ Sejalan dengan hal tersebut, pengarusutamaan gender telah menjadi mandat dalam berbagai kebijakan nasional Indonesia, yang mengharuskan program sektoral untuk mengintegrasikan analisis gender, penganggaran responsif gender, serta pemantauan kinerja (misalnya melalui Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2000 dan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 67 Tahun 2011). Komitmen ini juga tercermin dalam berbagai instrumen perencanaan pembangunan nasional dan daerah.

Toolkit ini, bersama dengan forum koordinasi yang diharapkan terbentuk, diharapkan dapat memfasilitasi kolaborasi tersebut.

Tanpa koordinasi yang memadai, perencanaan pembangunan berisiko menjadi terfragmentasi antar perangkat daerah (OPD), manfaat ekonomi dapat terkonsentrasi pada pelaku dengan modal besar, serta peluang untuk memperkuat dampak ekonomi lokal menjadi tidak optimal.

Tujuan dan Fungsi Toolkit

Toolkit Siset (*Socially Inclusive and Sustainable Energy Transition*) bertujuan untuk:

- › Memberikan pemahaman kontekstual tentang lanskap transisi energi di tingkat subnasional, khususnya di Sulawesi Selatan, termasuk kerangka peraturan, inisiatif saat ini, dan pertimbangan sosial.
- › Memetakan sinergi dan peluang untuk mengintegrasikan EBT di berbagai sektor (pertanian, perikanan, peternakan, industri, transportasi) dan tema lintas sektoral (pengembangan tenaga kerja, inklusi gender, pengembangan UMKM dan pengembangan kapasitas desa).
- › Mendorong pembentukan mekanisme koordinasi yang memfasilitasi kolaborasi antara instansi pemerintah (OPD) teknis dan non-teknis, sektor swasta, organisasi masyarakat sipil, universitas/akademisi, dan masyarakat setempat.
- › Mendokumentasikan contoh-contoh praktis dari proyek EBT skala besar dan kecil, dengan menyoroti pelajaran yang dipetik dan pendekatan yang dapat direplikasi.
- › Mengidentifikasi kesenjangan kapasitas dan sumber daya untuk membangun kompetensi teknis, kelembagaan, dan sosial yang dibutuhkan untuk transisi energi yang sukses.
- › Mendukung pengambilan keputusan yang tepat oleh perencana tingkat provinsi dan kota/kabupaten, lembaga sektoral, dan mitra pembangunan.
- › Menyediakan peta jalan sebagai acuan bagi pemerintah provinsi dan kota/kabupaten untuk secara bertahap mengintegrasikan energi terbarukan ke dalam perencanaan pembangunan, penguatan kapasitas, dan mekanisme koordinasi.

Inklusi sosial merupakan upaya penyalarsan investasi EBT dengan perekonomian lokal serta perencanaan pembangunan, dengan tujuan mendorong tercapainya sasaran keadilan sosial. Pendekatan ini dapat meningkatkan manfaat dari investasi publik dengan mendorong terbentuknya rantai nilai dan penciptaan

lapangan kerja, sehingga memperkuat ketahanan ekonomi di tingkat lokal.

Sasaran Pengguna Toolkit

Toolkit ini dirancang untuk digunakan oleh:

- › Perangkat daerah provinsi dan kabupaten/kota (OPD) yang menangani sektor energi, perencanaan pembangunan, pertanian, perikanan, peternakan, industri, pendidikan, ketenagakerjaan, pemberdayaan perempuan, dan sektor terkait lainnya;
- › Badan perencanaan pembangunan daerah (Bappeda/Bappelitbangda) di tingkat provinsi dan kabupaten/kota;
- › Instansi sektor energi seperti Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dan penyedia layanan kelistrikan yang terlibat dalam pengembangan EBT;
- › Organisasi masyarakat sipil dan LSM yang bergerak di bidang akses energi, pembangunan pedesaan, dan pemberdayaan masyarakat; pelaku sektor swasta, termasuk pengembang EBT, koperasi, dan pelaku UMKM;
- › Perguruan tinggi dan lembaga penelitian yang terlibat dalam studi transisi energi, demonstrasi teknologi, pendidikan vokasi, dan penguatan kapasitas; serta
- › Mitra pembangunan internasional yang mendukung agenda transisi energi di Indonesia.

Toolkit ini mengadopsi pendekatan praktis dan berorientasi tindakan, dengan mengangkat contoh-contoh nyata yang sudah ada dari Sulawesi Selatan dan wilayah lain di Indonesia. Dengan demikian, panduan ini dirancang agar mudah dipahami dan digunakan oleh pembaca dengan berbagai tingkat pemahaman teknis di bidang EBT.

Struktur Toolkit dan Cara Penggunaannya

Toolkit ini terdiri dari tujuh modul yang saling terhubung dan dapat dibaca secara berurutan maupun secara terpisah, sesuai dengan minat, prioritas, serta relevansi bagi berbagai pemangku kepentingan dan sektor di berbagai provinsi di Indonesia. Modul-modul ini dirancang untuk memberikan pemahaman kontekstual sekaligus contoh-contoh praktis guna mendukung integrasi EBT di tingkat subnasional, serta menawarkan pembelajaran dan pendekatan yang dapat diadaptasi pada konteks provinsi lain di luar Sulawesi Selatan.

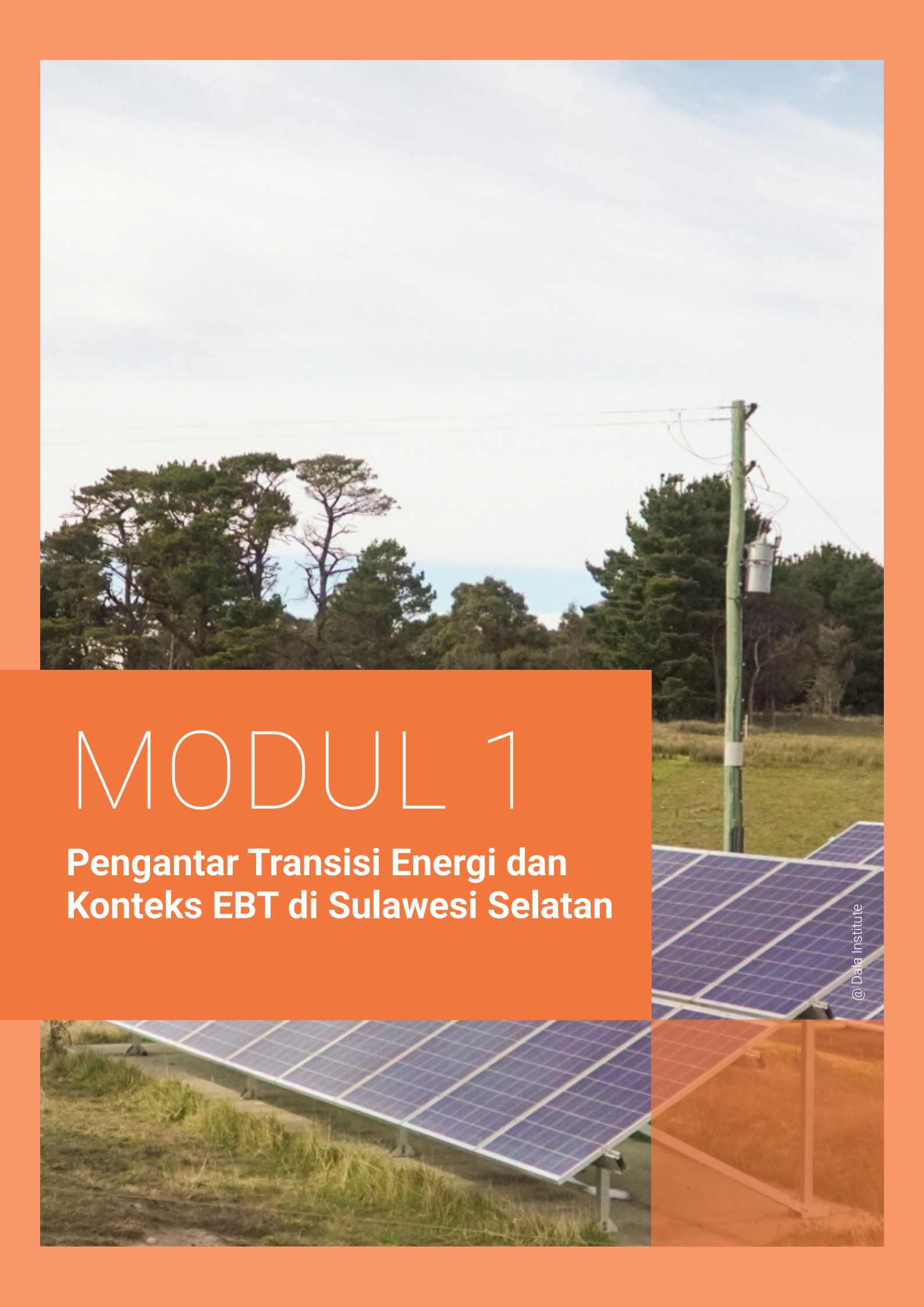
Ketujuh modul tersebut meliputi:

- Modul 1:** Pengantar Transisi Energi dan Konteks EBT di Sulawesi Selatan
- Modul 2:** Pemetaan Sinergi Lintas Sektor dan Topik Tematik serta Peluang Pemanfaatan EBT Lebih Lanjut
- Modul 3:** Pembelajaran dari Pemanfaatan EBT untuk Kegiatan Produktif Skala Kecil
- Modul 4:** Pembelajaran dari Proyek EBT Skala Besar
- Modul 5:** Pembelajaran dari Provinsi Lain dan Peta Jalan Tata Kelola untuk Integrasi Energi Terbarukan
- Modul 6:** Kesenjangan Kapasitas dan Kebutuhan Bantuan Teknis untuk Integrasi EBT

Modul 7: Kerangka Koordinasi Lintas Sektor (khusus untuk pemangku kepentingan di Sulawesi Selatan)

Dokumen ini merupakan kombinasi antara toolkit dan peta jalan sebagai acuan. Modul 1–4 menyajikan konsep, studi kasus, dan berbagai perangkat praktis, sedangkan Modul 5–7 menguraikan langkah-langkah dalam peta jalan terkait tata kelola, penguatan kapasitas, dan mekanisme koordinasi yang dapat diadaptasi oleh pemerintah provinsi secara bertahap sesuai dengan kebutuhan dan konteks masing-masing. Para pemangku kepentingan didorong untuk mengakses modul yang paling relevan dengan sektor, peran peran kelembagaan, dan kebutuhan perencanaan masing-masing.





MODUL 1

Pengantar Transisi Energi dan Konteks EBT di Sulawesi Selatan

1.1 Komitmen dan Momentum Nasional

Indonesia saat ini tengah mengupayakan solusi energi berkelanjutan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil sekaligus menurunkan jejak emisi karbon. Komitmen ini tercermin dalam target pengurangan emisi *Enhanced Nationally Determined Contribution* (E-NDC) Indonesia sebesar 31,89% tanpa syarat (dengan upaya sendiri) dan 43,20% bersyarat

(dengan dukungan internasional) pada tahun 2030, dengan sektor energi ditargetkan berkontribusi masing-masing sebesar 12,5% dan 15,5% (KLHK, 2022). Sejalan dengan komitmen tersebut, porsi EBT dalam bauran energi nasional ditargetkan mencapai 17-19% pada tahun 2030 (turun dari target awal 23%), 36%-40% pada tahun 2040, dan 70%-72% pada tahun 2060 dengan fokus pada panas bumi, nuklir, hidrogen, dan amonia sebagai energi baru sejalan dengan Rencana Undang-Undang Energi Baru dan Terbarukan (RUU EBT) yang sedang dibahas untuk mempercepat transisi energi dan mencapai *Net Zero Emission* (NZE) 2060.

Kotak 1.1

Memahami Energi Baru dan Terbarukan (EBT)

Menurut [United Nations \(n.d.\)](#), EBT adalah energi yang berasal dari sumber daya alam—seperti matahari, angin, air, biomassa, dan panas bumi—yang dapat diperbarui secara alami dengan laju yang lebih cepat daripada tingkat konsumsinya. Sumber-sumber energi ini terus tersedia dan tidak akan habis. EBT menghasilkan emisi yang lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil. Oleh karena itu, peralihan dari energi fosil ke EBT merupakan langkah penting dalam mengatasi krisis iklim sekaligus mendukung aktivitas ekonomi lokal dan perluasan akses energi.

Apakah EBT lebih mahal dibandingkan energi fosil?

Perbandingan biaya antara energi fosil dan EBT tidak selalu sederhana dan bergantung pada berbagai faktor, antara lain:

- › Biaya investasi awal dibandingkan biaya jangka panjang
 - › EBT umumnya memerlukan biaya investasi awal yang lebih tinggi.
 - › Namun, biaya operasionalnya relatif sangat rendah karena tidak memerlukan bahan bakar, sehingga dalam jangka panjang dapat menjadi pilihan yang lebih ekonomis.
- › Energi fosil tampak lebih murah, tetapi,
 - › Energi fosil memperoleh manfaat dari infrastruktur yang telah tersedia dan berbagai bentuk subsidi.
 - › Biaya energi fosil sering kali belum mencerminkan sepenuhnya dampak lingkungan dan kesehatan yang ditimbulkannya.
- › Di banyak konteks, EBT telah mampu bersaing secara biaya. Menurut [IEA \(2024\)](#), hal ini karena:
 - › Secara global, tenaga surya dan tenaga angin termasuk sumber pembangkit listrik dengan biaya paling rendah.
 - › Di Indonesia, biaya pengembangan EBT dapat bervariasi tergantung pada:
 - › Lokasi dan akses terhadap jaringan listrik (grid);
 - › Kondisi pembiayaan; dan
 - › Ketersediaan teknologi



Sejak tahun 2022, upaya transisi energi bersih Indonesia telah memperoleh momentum yang signifikan, terutama didorong oleh peluncuran Kemitraan Transisi Energi yang Adil (*Just Energy Transition Partnership/JETP*) (Inayah et al., 2023). Inisiatif ini menjadi instrumen penting untuk mendukung pembiayaan pengembangan infrastruktur energi Indonesia dan mempercepat transisi menuju emisi nol bersih secara adil dan 'terjangkau' (Badan Kebijakan Fiskal, 2022). Momentum ini semakin diperkuat di dalam negeri dengan diterbitkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 112/2022 tentang Percepatan EBT untuk Penyediaan tenaga Listrik, yang mengatur percepatan pengembangan EBT sekaligus rencana untuk penghentian dini pembangkit listrik tenaga uap berbasis batubara dengan beberapa pengecualian.

Indonesia juga telah mencatat kemajuan penting dalam pelembagaan perencanaan energi melalui peran Dewan Energi Nasional (DEN), khususnya melalui penyusunan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) serta kewajiban penyusunan Rencana Umum Energi Daerah (RUED) di tingkat provinsi. Namun demikian, hingga saat ini keterkaitan vertikal antara perencanaan dan implementasi EBT di tingkat nasional dan sub-nasional masih relatif lemah, terutama dalam hal sinkronisasi kebijakan, perencanaan lintas sektor, dan pelaksanaan di daerah.

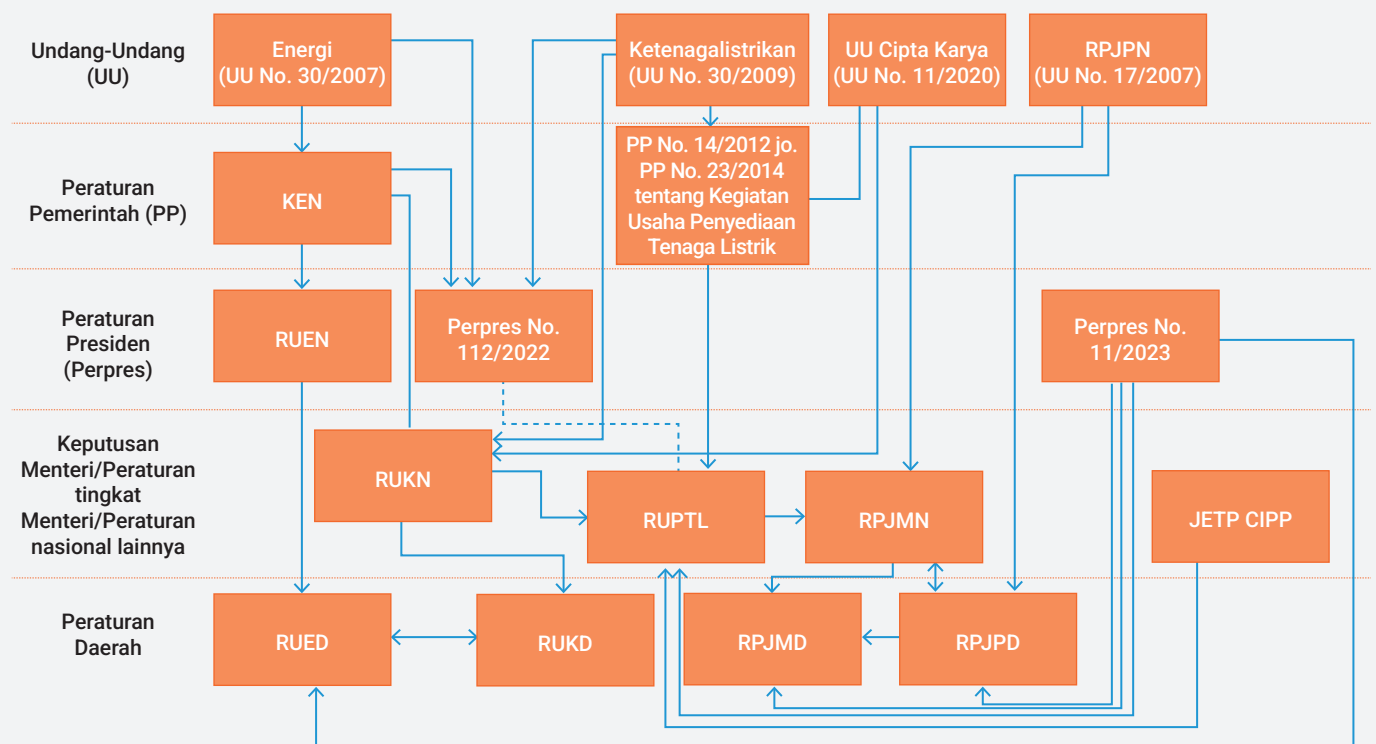
1.2 Kesenjangan di Tingkat Subnasional

Mewujudkan transisi energi yang berkeadilan di Indonesia memerlukan koordinasi yang kuat antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah, mengingat beragamnya kondisi dan kebutuhan lokal di berbagai provinsi serta kabupaten/kota. Indonesia telah memiliki berbagai kerangka perencanaan energi di tingkat nasional maupun daerah (lihat Gambar 1.1) – termasuk Kebijakan Energi Nasional (KEN), Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL), Rencana Umum Energi Daerah (RUED), Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), dan Rencana Umum Ketenagalistrikan Daerah (RUKD). Namun demikian, implementasinya di tingkat daerah masih belum merata.

Salah satu tantangan utama adalah mengintegrasikan target-target transisi energi ke dalam proses perencanaan pembangunan daerah dan penganggaran yang lebih luas. Dalam banyak kasus, perencanaan EBT masih diperlakukan secara terpisah dari prioritas pembangunan sektoral serta proses penyusunan dan alokasi anggaran tahunan.

Gambar 1.1

Kerangka perencanaan energi dan pembangunan nasional dan subnasional



1.2.1 Perluasan Kewenangan di Tengah Keterbatasan Sumber Daya

Peraturan Presiden (Perpres) No. 11/2023 memperluas kewenangan pemerintah provinsi dalam pengelolaan sumber daya energi baru dan terbarukan, seperti energi surya, angin, biomassa, biogas, dan tenaga air. Kebijakan ini membuka peluang bagi pemerintah provinsi untuk berperan lebih aktif dalam mendorong pengembangan EBT, khususnya pada skala kecil dan menengah.

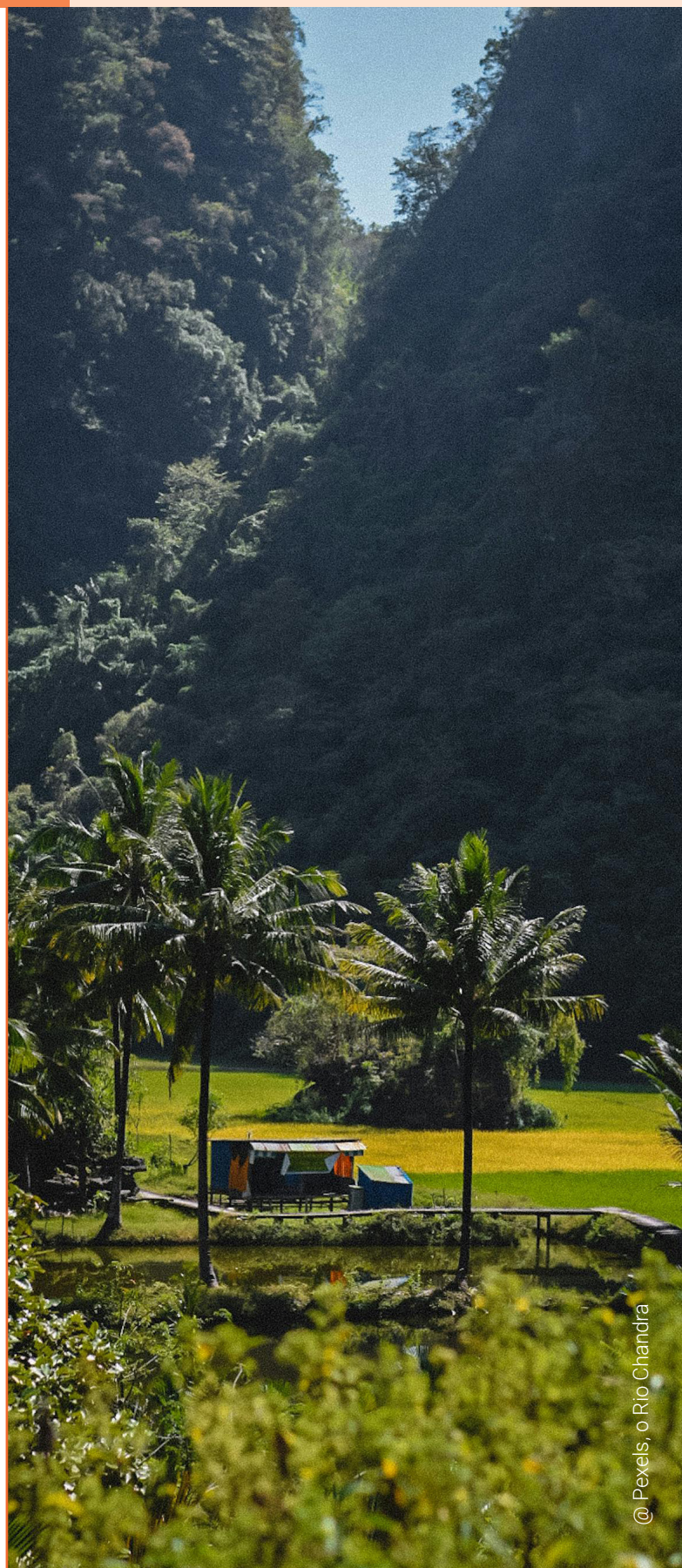
Namun demikian, implementasinya masih dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk koordinasi kelembagaan, kapasitas teknis, serta ketersediaan pendanaan. Di sisi lain, perencanaan ketenagalistrikan skala besar dan pengelolaan jaringan listrik tetap berada di bawah kewenangan Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan pemerintah pusat. Oleh karena itu, peran pemerintah provinsi umumnya lebih berfokus pada fungsi fasilitasi, seperti penguatan koordinasi, penyelarasan perencanaan, serta dukungan terhadap berbagai inisiatif implementasi di tingkat lokal.

Meskipun menghadapi berbagai keterbatasan tersebut, sejumlah provinsi telah mulai mengembangkan pendekatan dan kemitraan yang inovatif untuk mempercepat pengembangan EBT, termasuk melalui inisiatif berbasis komunitas dan proyek skala kecil. Berbagai praktik dan pembelajaran dari upaya tersebut akan dibahas lebih lanjut pada Modul 5.

1.2.2 Paradoks Perencanaan Energi

Pemerintah provinsi (melalui Dinas ESDM) memiliki mandat untuk menyusun Rencana Umum Energi Daerah (RUED) yang selaras dengan target energi nasional. RUED menjadi instrumen penting dalam mengarahkan pengembangan EBT serta mendukung tujuan transisi energi yang lebih luas di tingkat daerah. Namun, dalam praktiknya, integrasi antara RUED dengan dokumen perencanaan pembangunan daerah—seperti RPJMD, RKPD, Renstra, dan Renja²—masih terus berkembang. Perbedaan kewenangan kelembagaan, proses perencanaan, dan mekanisme penganggaran dapat memengaruhi implementasi serta koordinasi lintas sektor.

Penguatan keterkaitan antara RUED, perencanaan sektoral, dan proses penganggaran daerah dapat membantu meningkatkan implementasi inisiatif EBT di tingkat subnasional³. Hal ini juga memerlukan koordinasi yang lebih kuat, peningkatan kapasitas, serta kolaborasi yang lebih erat antarinstansi pemerintah dan para pemangku kepentingan.

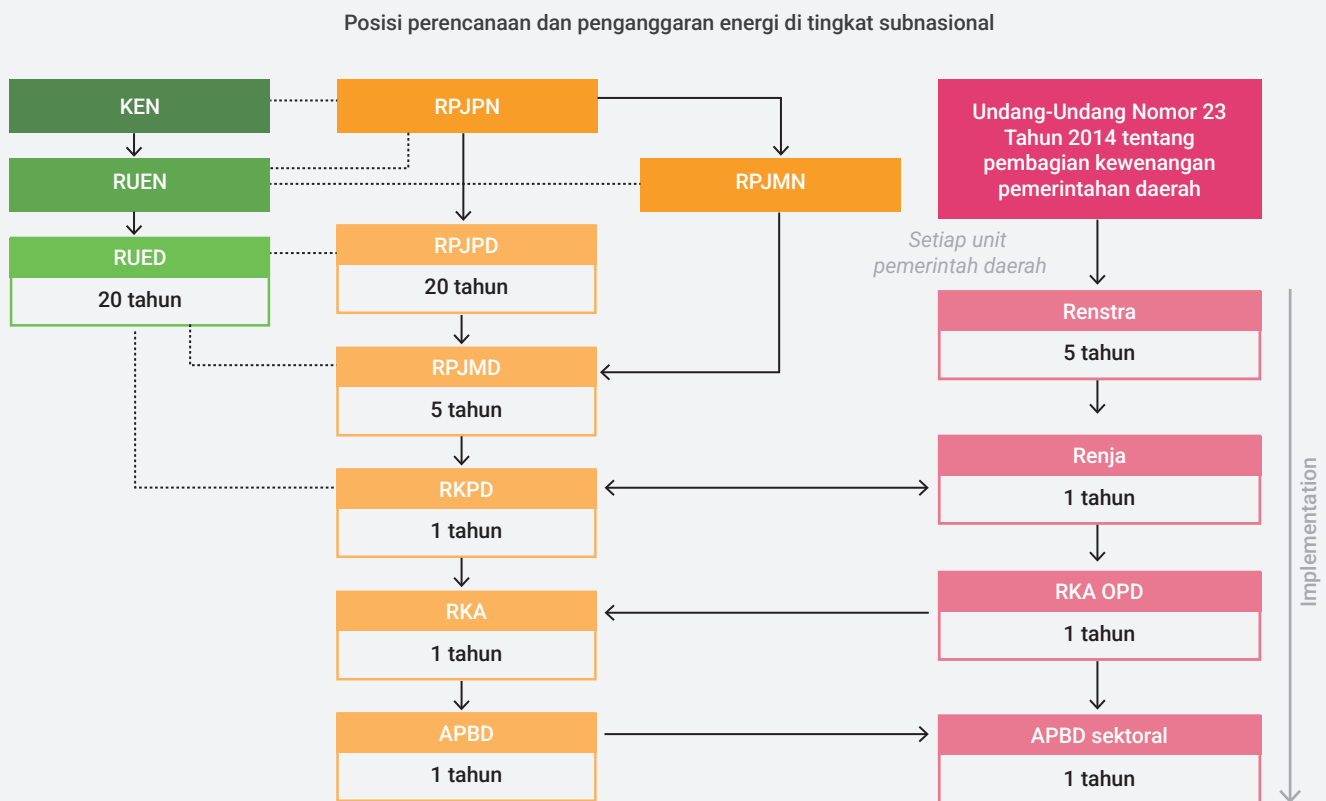


@ Pexels, o Rio Chandra

- 2 Kerangka perencanaan pembangunan meliputi Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) (5 tahun), Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) (1 tahun), Rencana Strategis (Renstra) sektoral (5 tahun), dan Rencana Kerja (Renja) sektoral (1 tahun).
- 3 Untuk meningkatkan peran RUED dalam mendukung transisi energi di tingkat daerah, penting untuk memperkuat fungsinya sebagai dasar penyusunan Rencana Kerja dan Anggaran (RKA) Dinas ESDM, mengintegrasikan inisiatif transisi energi yang selaras dengan kewenangan pemerintah daerah dan perangkat daerah terkait ke dalam RUED, serta menyusun rencana pendanaan sektor energi yang didukung oleh berbagai sumber pembiayaan (IESR, 2025).

Gambar 1.2

Posisi perencanaan dan penganggaran energi di tingkat daerah



Sumber : IESR Energy Transition Outlook 2025 (IESR, 2024)

1.3 Studi Kasus: Sulawesi Selatan

1.3.1 Sulawesi Selatan dan Konteks Transisi Energi

Sulawesi Selatan menunjukkan sekaligus peluang dan tantangan dalam mengintegrasikan EBT ke dalam pembangunan daerah. Provinsi ini telah mencapai kemajuan yang signifikan dalam pengembangan EBT melalui pemanfaatan tenaga air, *co-firing* biomassa, serta proyek-proyek skala besar seperti Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sidrap dan Jeneponto. Namun demikian, EBT masih belum sepenuhnya terintegrasi ke dalam proses perencanaan pembangunan dan perencanaan sektoral yang lebih luas.

Hal ini penting karena perekonomian Sulawesi Selatan sangat ditopang oleh sektor-sektor seperti pertanian, perikanan, peternakan, usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), serta industri berbasis sumber daya alam, yang memiliki keterkaitan erat dengan prioritas ekonomi biru dan ekonomi hijau provinsi. Sektor-sektor tersebut sangat bergantung pada ketersediaan energi dan memiliki peluang besar untuk memanfaatkan solusi EBT yang terdesentralisasi dan mendukung kegiatan produktif.

Sulawesi Selatan juga memiliki potensi EBT yang melimpah, termasuk energi surya, angin, biomassa, serta sumber daya berbasis kelautan, di samping meningkatnya kebutuhan energi akibat perkembangan industri dan rantai pasok nikel. Apabila dikelola secara inklusif, pengembangan EBT dapat mendukung pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja hijau, penguatan rantai nilai lokal, serta menghasilkan manfaat pembangunan yang lebih merata.

Kondisi Energi Saat Ini dan Proyeksinya

Menurut Handbook ESDM 2024, kapasitas terpasang ketenagalistrikan di Sulawesi Selatan mencapai sekitar 1.622 MW, dengan tenaga air berkontribusi sekitar 756 MW (KESDM, 2024). Berdasarkan RUED dan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN, provinsi ini menargetkan bauran EBT sebesar 35% pada tahun 2030, sementara kebutuhan listrik diproyeksikan terus meningkat, terutama didorong oleh perkembangan sektor industri dan aktivitas smelter.

Meskipun pengembangan EBT saat ini masih didominasi oleh proyek-proyek skala utilitas (*utility-scale*), pemanfaatan EBT terdesentralisasi sebagai instrumen untuk mendukung pembangunan ekonomi lokal masih belum optimal. Banyak sektor produktif masih sangat bergantung pada bahan bakar

diesel untuk kebutuhan irigasi, penyimpanan dingin (*cold storage*), pengolahan hasil produksi, dan transportasi, yang menyebabkan tingginya biaya operasional serta kerentanan terhadap fluktuasi harga bahan bakar.

EBT Terdesentralisasi dan Peluang Sosial-Ekonomi

Pengalaman dari berbagai inisiatif, seperti pemanfaatan sistem irigasi tenaga surya di Kabupaten Gowa, menunjukkan bahwa EBT skala kecil dapat membantu menurunkan biaya operasional, meningkatkan produktivitas, dan memperkuat mata pencaharian masyarakat. Pendekatan serupa juga berpotensi mendukung sektor perikanan, UMKM, pulau-pulau kecil, dan masyarakat pesisir melalui akses energi yang lebih andal dan terjangkau.

Inisiatif tersebut menunjukkan bahwa EBT tidak seharusnya dipandang semata-mata sebagai isu infrastruktur atau penyediaan listrik. Lebih dari itu, EBTn dapat menjadi pendorong bagi berbagai prioritas pembangunan yang lebih luas, termasuk pengembangan ekonomi lokal, pengembangan tenaga kerja, serta peningkatan kesejahteraan dan mata pencaharian yang lebih inklusif.

Mengintegrasikan Transisi Energi ke dalam Pembangunan Sektoral (Keterkaitan Horizontal)

Untuk memaksimalkan berbagai manfaat sosio-ekonomi, EBT perlu diintegrasikan ke dalam perencanaan daerah dan strategi pembangunan sektoral. Pencapaian target EBT bukan hanya menjadi tanggung jawab sektor energi semata, tetapi juga

memerlukan kontribusi dari berbagai sektor lain, seperti pertanian, perikanan, industri, pendidikan, pemberdayaan perempuan, dan pengembangan tenaga kerja (lihat Modul 2 untuk penjelasan lebih lanjut mengenai integrasi dan sinergi lintas sektor).

Pemerintah daerah memiliki peran penting dalam menerjemahkan transisi energi menjadi manfaat nyata bagi masyarakat, seperti penciptaan lapangan kerja, pengembangan keterampilan, pertumbuhan ekonomi, penguatan rantai nilai lokal, peningkatan kapasitas penelitian dan pengembangan, serta perluasan akses energi yang berkeadilan. Tata kelola yang strategis di tingkat provinsi maupun kabupaten/kota akan menentukan apakah transisi energi di Sulawesi Selatan mampu memperluas peluang pembangunan atau justru memperdalam kesenjangan yang sudah ada.

Oleh karena itu, penting bagi seluruh Organisasi Perangkat Daerah (OPD) untuk memahami arah kebijakan dan target pengembangan EBT yang telah ditetapkan baik di tingkat nasional maupun provinsi. Pencapaian target-target tersebut tidak hanya bergantung pada sektor energi, tetapi juga membutuhkan kontribusi dari berbagai sektor pembangunan, seperti pertanian, perikanan, industri, pendidikan, pemberdayaan perempuan, dan sektor-sektor lainnya.

Sebagai gambaran awal, Tabel 1.1 menyajikan beberapa indikator utama pengembangan EBT beserta target-target yang relevan bagi pemerintah provinsi dan sektor-sektor terkait. Informasi ini diharapkan dapat membantu OPD memahami kontribusi yang dapat mereka berikan dalam mendukung pencapaian target transisi energi secara kolektif.

Tabel 1.1
EBT dalam RPJMD Sulawesi Selatan 2025-2029

Misi	Sasaran	Outcome	Indikator	Program PD
4. Melanjutkan pembangunan infrastruktur yang berkeadilan, Tangguh terhadap bencana dan perubahan iklim untuk mendukung akselerasi pertumbuhan ekonomi	17. Meningkatnya kualitas lingkungan hidup serta ketangguhan dalam adaptasi dan mitigasi bencana serta perubahan iklim	Meningkatnya jumlah energi yang dihasilkan dari Energi Baru Terbarukan (EBT)	Indikator sasaran: IS.6.2.1. Indeks Resiko Bencana IS.6.2.2. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Indikator outcome: Jumlah energi yang dihasilkan dari infrastruktur energi baru terbarukan (EBT)	Program Pengelolaan Energi Baru Terbarukan



1.4 Transisi Energi sebagai Peluang Sosial-Ekonomi

Kerangka Siset menunjukkan bagaimana pengembangan EBT dapat menghasilkan manfaat sosial-ekonomi yang luas apabila secara sengaja diintegrasikan ke dalam proses perencanaan dan kebijakan. Alih-alih memandang transisi energi semata-mata sebagai pembangunan infrastruktur teknis atau hanya sebagai upaya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), pendekatan ini mengidentifikasi empat pilar yang saling terkait yang memungkinkan EBT menjadi pendorong pembangunan ekonomi yang inklusif.



Tabel 1.2
Empat pilar dalam kerangka Siset

EBT untuk penggunaan produktif dan pembangunan ekonomi	Tteknologi EBT secara langsung dapat memperkuat sektor-sektor produktif utama seperti pertanian, perikanan, pariwisata, dan industri kecil melalui solusi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal. Pompa irigasi tenaga surya, pengering hasil pertanian, mesin penggilingan, sistem pendingin, serta pembangkit listrik mandiri (captive power) yang dilengkapi dengan sistem penyimpanan energi untuk industri kecil dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan sekaligus mengurangi GRK. Dampak lanjutan (spillover effects) yang dihasilkan juga sangat besar, antara lain peningkatan hasil pertanian melalui irigasi tenaga surya yang andal, pengurangan kehilangan hasil panen dan produk pangan melalui penguatan rantai pendingin (cold chain), serta terciptanya peluang kerja baru yang terkait dengan teknologi EBT. Dengan menyelaraskan pengembangan EBT dengan tujuan pembangunan sektoral, transisi energi dapat menjadi pendorong pembangunan ekonomi daerah.
Pengembangan keterampilan dan tenaga kerja lokal	Mengatasi kesenjangan antara kebutuhan tenaga kerja di sektor EBT dan kapasitas tenaga kerja yang tersedia merupakan hal yang sangat penting. Pemerintah provinsi perlu memimpin perencanaan tenaga kerja melalui program pelatihan berbasis kebutuhan industri yang menghubungkan institusi pendidikan, pusat pendidikan dan pelatihan vokasi, serta perusahaan EBT. Tanpa investasi yang terarah dalam pengembangan kapasitas lokal, daerah berisiko bergantung pada tenaga ahli dari luar, sementara masyarakat setempat tidak memperoleh manfaat ekonomi yang dihasilkan dari proses transisi energi.
Mengarusutamakan inklusi gender dan kelompok rentan	Transisi energi yang inklusif memerlukan penerapan perspektif GEDSI (Gender Equality, Disability, and Social Inclusion/Kesetaraan Gender, Disabilitas, dan Inklusi Sosial) dalam seluruh tahapan perencanaan dan implementasi. Perempuan, penyandang disabilitas, masyarakat adat, dan kelompok masyarakat berpendapatan rendah masih sering terpinggirkan dari sektor energi, baik dalam peran teknis, partisipasi ekonomi, maupun proses pengambilan keputusan. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti ketimpangan akses terhadap pelatihan keterampilan, keterbatasan informasi, serta belum memadainya kebijakan yang inklusif. Oleh karena itu, pemerintah provinsi perlu memastikan bahwa proyek-proyek energi tidak hanya menghasilkan infrastruktur teknis, tetapi juga memberikan manfaat yang nyata bagi kelompok-kelompok tersebut. Inklusi bukanlah aspek tambahan, melainkan faktor yang menentukan apakah transisi energi mampu mengurangi atau justru memperkuat ketimpangan yang telah ada.
Memperkuat rantai nilai lokal	Peningkatan partisipasi industri lokal dalam pengembangan EBT juga dapat memperkuat rantai nilai domestik, mendorong kemandirian, serta mendukung pembangunan ekonomi daerah. Hal ini mencakup keterlibatan UMKM, perusahaan lokal, dan pelaku usaha daerah lainnya dalam penyediaan komponen, layanan instalasi, serta layanan operasi dan pemeliharaan sistem EBT. Saat ini, berbagai hambatan masih dihadapi, termasuk keterbatasan kapasitas industri lokal, ketergantungan pada impor, serta minimnya dukungan bagi UMKM untuk mengakses peluang usaha di sektor EBT. Pemerintah provinsi memiliki posisi strategis untuk mengatasi tantangan tersebut melalui kebijakan peningkatan kandungan lokal, penciptaan iklim regulasi yang kondusif, serta pemberian insentif yang tepat sasaran bagi UMKM dan penyedia layanan lokal terkait EBT.

1.5 Langkah ke Depan

Terlepas dari potensinya, adopsi EBT sebagai teknologi hijau masih menghadapi berbagai hambatan termasuk keterbatasan akses teknologi, tingginya biaya awal, dan kurangnya pelatihan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem. Pemerintah provinsi dan kabupaten/kota dapat mengatasi hambatan ini melalui pemberian insentif adopsi, skema pembiayaan untuk usaha kecil, dan program pelatihan masyarakat yang komprehensif untuk membangun kepemilikan dan kemandirian lokal.

Pendekatan Siset secara fundamental mengubah kerangka kerja pengembangan EBT—dari fokus sempit pada kapasitas teknis dan target dekarbonisasi menjadi strategi pembangunan yang komprehensif. Dalam konteks Sulawesi Selatan, hal ini berarti tidak hanya melacak penurunan emisi dan peningkatan bauran EBT, tetapi juga pertumbuhan pendapatan, pengurangan kemiskinan, dan peningkatan produktivitas. Dengan berinvestasi pada keterampilan tenaga kerja, memastikan partisipasi inklusif, membangun kapasitas industri lokal, dan mengoptimalkan teknologi hijau untuk kebutuhan produktif masyarakat, transisi energi menjadi katalisator bagi pembangunan ekonomi yang adil dan berkelanjutan—bukan sekadar peningkatan infrastruktur atau hanya dari sudut pandang akses energi.

Beberapa langkah penting yang dapat dilakukan oleh pemerintah daerah meliputi:

- › Menyelaraskan RUED dengan RPJMD dan rencana sektoral.
- › Mengintegrasikan prioritas energi ke dalam anggaran daerah.
- › Membentuk forum perencanaan bersama antar lembaga.
- › Mengarusutamakan peran gender dan kaum muda dalam program-program terkait energi.
- › Mendorong pendekatan partisipatif dan kepemilikan lokal.



The background of the slide is a photograph of several white wind turbines in a grassy field under a clear blue sky. The turbines are positioned at different heights and angles, creating a sense of depth. The foreground shows a close-up of dry, yellowish-brown grass. A dark green horizontal band is overlaid on the middle of the image, containing the title text.

MODUL 2

**Memetakan Sinergi Lintas Sektor
dan Topik Tematik serta Peluang
Pemanfaatan EBT Lebih Lanjut**

Sebagaimana dijelaskan dalam Modul 1, Indonesia telah mengembangkan kerangka perencanaan energi melalui RUEN di tingkat nasional dan RUED di tingkat provinsi. Namun demikian, masih terdapat kesenjangan yang signifikan dalam bagaimana rencana energi ini diintegrasikan dengan kerangka perencanaan pembangunan yang lebih luas, dan juga bagaimana integrasi sektoral dikoordinasikan untuk mengarusutamakan EBT yang masih lemah di perencanaan pembangunan sektoral daerah.

energi, meskipun relevansinya penting untuk pengembangan tenaga kerja lokal dan pemberdayaan ekonomi daerah yang inklusif. Hal ini mengurangi potensi tenaga kerja yang tersedia, melemahkan rasa kepemilikan masyarakat terhadap proyek, serta meningkatkan risiko pelaksanaan proyek.

Tantangan-tantangan ini penting karena memengaruhi sejauh mana energi, khususnya EBT, dapat secara efektif mendukung prioritas pembangunan sektoral.

2.1 Tantangan Utama

Perencanaan terkotak-kotak: RUED seringkali tetap terbatas di dalam lembaga energi dan tidak terintegrasi ke dalam siklus perencanaan sektor-sektor lain seperti pertanian, industri, transportasi, atau pengembangan tenaga kerja. Kondisi ini membatasi peran energi sebagai penggerak transformasi lintas sektor.

Sinergi yang belum dimanfaatkan secara optimal: Peluang untuk menyelaraskan EBT dengan target sektoral, misalnya menyelaraskan irigasi tenaga surya dengan target pertanian atau mengintegrasikan EBT ke dalam zona industri belum dimanfaatkan secara maksimal.

Kesenjangan anggaran: Lemahnya keterkaitan antara RUED dan RPJMD menyebabkan prioritas energi tidak selalu tercermin dalam alokasi anggaran atau strategi implementasi. Hal ini melemahkan kemampuan pemerintah daerah dalam memobilisasi sumber daya, menarik investasi, dan mewujudkan hasil pembangunan yang terkait dengan energi.

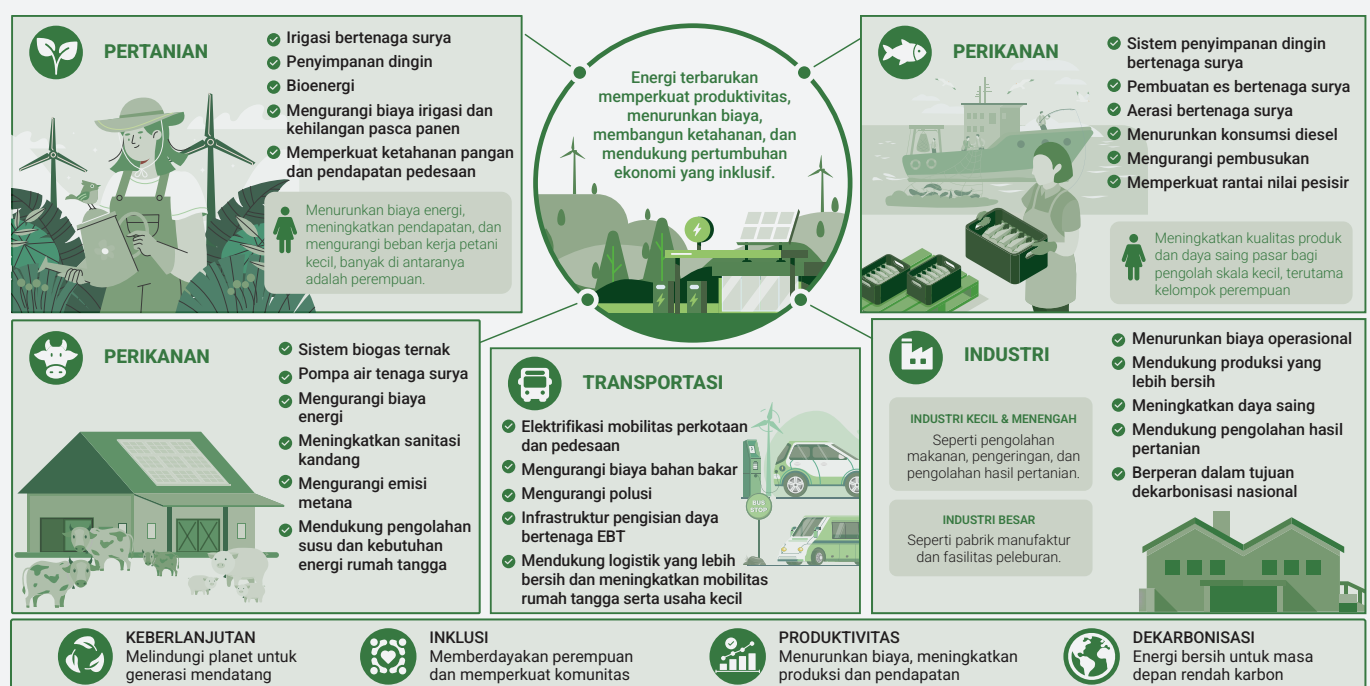
Inklusivitas yang terbatas: Aspek gender, pemuda dan kelompok rentan masih jarang diintegrasikan ke dalam perencanaan

2.2 Mengapa Integrasi Penting?

EBT berperan sebagai penggerak transformasi lintas sektor di berbagai prioritas pembangunan daerah. Mengintegrasikan EBT dengan sektor-sektor pembangunan provinsi utama membantu menurunkan biaya produksi, meningkatkan produktivitas, memperkuat ketahanan ekonomi, dan memperluas peluang sosial ekonomi. Sektor-sektor yang dibahas dalam modul ini merepresentasikan sektor produktif utama Sulawesi Selatan dan sektor pendukung tematik yang dibutuhkan untuk memastikan adopsi EBT yang berkelanjutan dan inklusif. Untuk membantu OPD mengidentifikasi peran masing-masing dalam agenda transisi energi, Gambar 2.1 menyajikan sektor-sektor utama yang memiliki potensi sinergi dengan pengembangan EBT di Sulawesi Selatan. Sementara itu, Gambar 2.2 menunjukkan sektor-sektor tematik lintas bidang yang berperan dalam mendukung pengembangan keterampilan, tata kelola, dan kesiapan sistem yang diperlukan untuk mewujudkan integrasi EBT yang inklusif, berkelanjutan, dan dapat diperluas penerapannya.

Gambar 2.1

Sektor produksi – EBT sebagai pendorong produktivitas dan transformasi ekonomi



Gambar 2.2

Sektor pendukung tematik – Fondasi bagi integrasi EBT yang inklusif dan berkelanjutan



Untuk mewujudkan manfaat-manfaat ini diperlukan koordinasi yang kuat dan terencana lintas sektor dan lintas tingkatan pemerintahan. EBT beririsan dengan sektor produksi—pertanian, perikanan, peternakan, industri, dan transportasi—tetapi nilai penuhnya hanya dapat direalisasikan jika didukung oleh sistem lintas sektoral seperti pelatihan dan edukasi kejuruan, program yang responsif gender, perencanaan tata ruang, tata kelola lokal, dan pengembangan UMKM. Dalam struktur pemerintahan Indonesia yang terdesentralisasi, pemerintah subnasional (provinsi, kabupaten, kecamatan, dan desa) memainkan peran penting dalam perencanaan dan implementasi untuk menyelaraskan sektor-sektor ini.

Penguatan hubungan kelembagaan ini memastikan bahwa EBT tidak diperlakukan sebagai solusi teknis yang berdiri sendiri, tetapi sebagai penggerak strategis produktivitas, inklusivitas, dan pembangunan regional berkelanjutan. Ini merupakan keharusan strategis bagi tata kelola desentralisasi Indonesia. Ketika energi terintegrasi secara efektif dalam perencanaan lintas sektor, pemerintah daerah dapat memperkuat koordinasi kebijakan, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, dan memperluas dampak pembangunan ekonomi di tingkat lokal.

Untuk mengilustrasikan jenis integrasi lintas sektor yang dapat diwujudkan melalui koordinasi yang lebih baik, Tabel 2.1 menyajikan gambaran ringkas tentang peluang sinergi antara energi dan sektor pembangunan utama lainnya. Tabel ini menyoroti bagaimana EBT dapat diintegrasikan di seluruh sektor produksi dan sektor pendukung tematik untuk membuka potensi produktivitas, keberlanjutan, dan hasil pembangunan inklusif. Setiap baris menguraikan:

- › Sektor-sektor yang terlibat dan contoh kegiatan di mana EBT dapat diterapkan.
- › Manfaat utama dari kegiatan pembangunan sektoral, termasuk penghematan biaya, peningkatan produktivitas, dan perbaikan lingkungan.
- › Mekanisme koordinasi lintas sektor yang diharapkan, seperti perencanaan bersama atau kebijakan pendukung.
- › Dampak pembangunan, seperti pertumbuhan pendapatan pedesaan, penciptaan lapangan kerja, dan pemberdayaan gender.
- › Daftar pemangku kepentingan untuk tanggung jawab teknis dan pendukung tematik.



@ UNDP Indonesia - ACCESS Project

Tabel 2.1

Peluang Sinergi Pembangunan Lintas Sektor Regional

Sektor	Pertanian	Perikanan	Peternakan	Industri	Transportasi
Contoh penggunaan/aktivitas EBT	› Sistem irigasi dan pengolahan hasil pertanian bertenaga surya › Tempat penyimpanan dingin bertenaga surya › Bioenergi dari limbah pertanian	› Tempat penyimpanan dingin bertenaga surya untuk pengawetan ikan › Mesin pembuat es bertenaga surya › Aerator bertenaga surya untuk budidaya perikanan › Sistem tenaga surya/hibrida untuk unit pengolahan ikan skala kecil	› Pemanfaatan biogas dari limbah ternak (misalnya, kotoran sapi/kerbau) › Pompa air bertenaga surya untuk air minum ternak › Ventilasi dan penerangan kandang bertenaga surya › Sistem EBT hibrida (surya/biogas) untuk pengolahan susu skala kecil atau produksi pakan ternak	› PLTS atap untuk industri kecil dan menengah. › Sistem energi surya atau hibrida untuk proses pengeringan, penggilingan, pendinginan, atau pemanasan. › Pemanfaatan biomassa/biogas dari limbah pertanian. › Peningkatan efisiensi energi dan manajemen energi untuk UKM. › Identifikasi potensi EBT untuk opsi pembangkit listrik mandiri berskala besar di kawasan industri.	› Kendaraan listrik roda dua dan roda tiga untuk logistik perkotaan dan layanan pengantaran › Bus listrik untuk koridor BRT dan transportasi kota. › Stasiun pengisian daya kendaraan listrik bertenaga surya. › Integrasi EBT di kawasan pelabuhan (listrik dermaga/penyimpanan dingin). › Sistem hibrida surya-baterai untuk kapal penangkap ikan kecil atau kapal transportasi sungai.
Manfaat utama	› Biaya irigasi lebih rendah › Pengurangan kerugian pasca panen › Peningkatan produktivitas hasil pertanian › Ketersediaan rantai pendingin yang stabil untuk komoditas yang mudah rusak › Peningkatan pendapatan lokal/pedesaan.	› Pengurangan kerusakan pada hasil perikanan › Peningkatan kebersihan produk dan keandalan pasokan es › Pengurangan ketergantungan pada diesel › Peningkatan daya saing rantai nilai pesisir	› Penurunan biaya pakan dan pemompaan air › Pengurangan emisi metana › Kandang ternak yang lebih bersih › Pendinginan susu yang lebih stabil › Peningkatan kesehatan ternak	› Penurunan biaya energi produksi › Proses produksi yang lebih stabil dan andal › Produksi yang lebih bersih dan ramah lingkungan › Pengurangan panas terbuang dan pemborosan energi › Peningkatan kualitas dan standar produk industri	› Penurunan biaya bahan bakar dan operasional transportasi › Kualitas udara lebih bersih di kawasan perkotaan dan pelabuhan › Rantai pendingin yang lebih andal › Sistem logistik yang lebih aman dan efisien › Peningkatan efisiensi pelabuhan/terminal

Tabel 2.1 Continuation ►

Table 2.1 Continuation

Sektor	Pertanian	Perikanan	Peternakan	Industri	Transportasi
Pemangku kepentingan teknis	› Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan (TPH Bun) (provinsi/kota/kabupaten) › Dinas ESDM (provinsi) › Bappelitbangda /Bappeda (provinsi/kota/kabupaten) › Pemerintah kecamatan › Pemerintah desa	› Dinas Kelautan & Perikanan (provinsi/kota/kabupaten) › Dinas ESDM (provinsi) › Bappelitbangda /Bappeda (provinsi/kota/kabupaten) › Pemerintah kecamatan › Pemerintah desa	› Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan (DPKH) (provinsi/kota/kabupaten) › Dinas ESDM (provinsi) › Bappelitbangda /Bappeda (provinsi/kota/kabupaten) › Pemerintah kecamatan › Pemerintah desa	› Dinas Perindustrian & Perdagangan (provinsi/kota/kabupaten) › Dinas ESDM (provinsi) › Bappelitbangda / Bappeda (provinsi/kota/kabupaten) › Pemerintah kecamatan › Pemerintah desa	› Dinas Perhubungan (provinsi/kota/kabupaten) › Dinas ESDM (provinsi) › Bappelitbangda /Bappeda (provinsi/kota/kabupaten) › Pemerintah kecamatan › Pemerintah desa
Koordinasi tematik lintas sektoral yang diharapkan (berlaku untuk semua sektor)	Energi (koordinasi teknis) › Penyelarasan standar teknis pemanfaatan EBT antara Dinas ESDM dan sektor produktif (pompa surya, rantai dingin, biogas, pengisian kendaraan listrik). › Penyusunan pedoman bersama operasi dan pemeliharaan (O&M) serta dukungan penanganan gangguan sistem EBT skala kecil. › Koordinasi dengan PLN terkait kesiapan sistem hibrida atau mini-grid. › Pengembangan sistem pemantauan kinerja dan pemanfaatan EBT untuk mendukung evaluasi program dan pembelajaran lintas sektor. Lingkungan › Integrasi pengembangan EBT dengan program mitigasi perubahan iklim dan pengelolaan lingkungan daerah. › Pemanfaatan EBT untuk mendukung pengurangan emisi daerah. Pendidikan & Tenaga Kerja › Integrasi modul operasi, pemeliharaan dan keselamatan EBT ke dalam kurikulum pendidikan, pusat pelatihan, sekolah kejuruan/vokasi, dan politeknik. › Sertifikasi teknisi gabungan (PV, biogas, pompa tenaga surya, rantai dingin, kendaraan listrik). › Pembiayaan pelatihan dan pengembangan keterampilan melalui anggaran Dinas Pendidikan dan Dinas Ketenagakerjaan, tidak hanya dari anggaran Dinas ESDM. › Penyelarasan sektor (pertanian, perikanan, industri, transportasi) dan lembaga pendidikan agar keterampilan yang diajarkan sesuai dengan skala dan lokasi penerapan EBT. Gender & Inklusivitas › Pelibatan kelompok perempuan dan pemuda dalam pelatihan O&M EBT serta pemanfaatannya untuk kegiatan produktif. › Perancangan layanan EBT untuk mengurangi beban kerja dan meningkatkan pengendalian pendapatan (pengering tenaga surya, penyimpanan dingin, armada kendaraan listrik, pengolahan biogas). › Penyelenggaraan kelas atau pelatihan khusus kelompok perempuan untuk meningkatkan partisipasi dalam peran teknis. › Penyelenggaraan sosialisasi, penilaian, dan pengawasan terhadap dampak sosial ekonomi dari program EBT yang dijalankan oleh OPD lain.				

Table 2.1 Continuation

Sektor	Pertanian	Perikanan	Peternakan	Industri	Transportasi
Koordinasi tematik lintas sektoral yang diharapkan (berlaku untuk semua sektor)	Tata Kelola lokal › Pemanfaatan Dana Desa & BUMDes untuk model layanan O&M EBT berbasis jasa (misalnya sewa pompa tenaga surya, penyimpanan dingin). › Penyelarasan regulasi untuk alokasi anggaran EBT di tingkat desa. › Pemerintah kabupaten/kota mengintegrasikan EBT dalam RPJMD/Renstra. › Pengaturan skema kepemilikan yang jelas: aset teknologi EBT milik desa atau kelompok masyarakat, operasi dan pemeliharaan dikelola oleh komunitas atau BUMDes. UMKM & Koperasi › Pengembangan pusat produktif berbasis EBT yang dikelola koperasi (pengeringan, rantai pendingin, pengolahan susu) › Program peningkatan UMKM pemerintah memasukkan anggaran dukungan EBT untuk produktivitas usaha › Pengembangan skema pembiayaan EBT untuk sektor produktif melalui kolaborasi pemerintah daerah, perbankan daerah, dan lembaga pembiayaan. Perencanaan Tata Ruang › Integrasi lokasi EBT dan pembangunan sektoral ke dalam RTRW/RDTR › Mengurangi konflik penggunaan lahan dan mempercepat implementasi melalui perizinan yang jelas. › Memastikan alokasi ruang/lahan yang responsif terhadap iklim untuk mendukung ketahanan pangan, kethahan pesisir dan logistik pedesaan.				
	Energi › Peningkatan tingkat keandalan dan waktu operasional sistem EBT skala kecil. › Penurunan penggunaan bahan bakar diesel pada kegiatan produktif . › Penurunan biaya energi untuk kegiatan produksi di sektor produktif. Lingkungan › Persentase penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) dari pemanfaatan EBT di sektor produktif. › Peningkatan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). › Pengurangan pencemaran udara lokal. Pendidikan & Tenaga Kerja › Peningkatan jumlah tenaga kerja lokal bersertifikat di bidang teknologi EBT. › Peningkatan tingkat penyerapan lulusan pendidikan vokasi ke dalam pekerjaan terkait energi atau sektor produktif yang menggunakan EBT. › Penguatan kesesuaian antara kurikulum pendidikan vokasi dengan kebutuhan keterampilan di sektor energi dan sektor produktif daerah. Gender & Inklusivitas › Peningkatan partisipasi perempuan dan pemuda dalam pelatihan teknis dan kegiatan ekonomi berbasis EBT. › Peningkatan pendapatan usaha yang dikelola oleh kelompok perempuan atau kelompok rentan melalui pemanfaatan teknologi EBT. › Peningkatan keterlibatan perempuan dalam peran teknis, pengelolaan usaha, atau pengambilan keputusan dalam kegiatan ekonomi berbasis energi. › Tersedianya data dan pembelajaran mengenai dampak sosial dan ekonomi pemanfaatan EBT untuk mendukung perencanaan kebijakan daerah yang lebih inklusif. Tata Kelola lokal › Peningkatan jumlah sistem EBT yang dikelola oleh desa, BUMDes, atau kelompok masyarakat secara berkelanjutan. › Terbentuknya mekanisme kepemilikan aset, operasi, dan pemeliharaan sistem EBT yang jelas di tingkat desa atau komunitas. › Peningkatan koordinasi antara pemerintah daerah dan pemerintah desa dalam perencanaan dan pemanfaatan EBT untuk kegiatan produktif.				
Dampak pembangunan lintas sektor (berlaku untuk semua sektor, titik masuk penyelarasan dengan perencanaan daerah)					

Table 2.1 kelanjutan ►

◀ Tabel 2.1 kelanjutan

Sektor	Pertanian	Perikanan	Peternakan	Industri	Transportasi
Pemangku kepentingan tematik (berlaku untuk semua sektor)	UMKM & Koperasi › Peningkatan produktivitas dan kualitas produk UMKM melalui pemanfaatan teknologi EBT. › Penurunan biaya operasional energi bagi UMKM dan usaha pengolahan hasil pertanian/perikanan. › Peningkatan volume produksi atau nilai tambah produk UMKM yang menggunakan teknologi EBT. › Meningkatnya akses UMKM terhadap skema pembiayaan untuk investasi teknologi EBT. Perencanaan Tata Ruang › Integrasi lokasi pengembangan EBT dalam RTRW dan RDTR untuk mendukung kegiatan ekonomi sektoral. › Pengurangan konflik penggunaan lahan melalui kejelasan alokasi ruang untuk infrastruktur energi dan kegiatan produktif. › Peningkatan efisiensi logistik pedesaan dan distribusi hasil produksi melalui ketersediaan energi yang lebih andal.				
	Energi › Dinas ESDM (provinsi) › PLN Regional › IPP Regional				
	Lingkungan › Dinas Lingkungan Hidup				
	Pendidikan & Tenaga Kerja › Dinas Pendidikan (provinsi/kota/ kabupaten) › Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi (provinsi/kota/ kabupaten) › Pusat Pelatihan/BLK › Sekolah kejuruan/SMK › Politeknik/Lembaga Vokasi › Universitas lokal				
	Gender & Inklusivitas › Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (DP3A) (provinsi/kota/ kabupaten) › Dinas Sosial (provinsi/kota/ kabupaten)				
	Tata Kelola Lokal › Dinas Pengembangan Desa dan Masyarakat (PMD) (provinsi/kota/ kabupaten) › BUMDes › Kelompok komunitas lokal				
	UMKM & Koperasi › Dinas Koperasi dan UMKM (provinsi/kota/ kabupaten) › Dinas PMD (provinsi/kota/kabupaten) › Koperasi desa › UMKM Lokal				
	Perencanaan Tata Ruang › Dinas Sumber Daya Air, Cipta Karya dan Tata Ruang (provinsi/ kota/kabupaten)				

Tabel di atas menjadi kerangka praktis dan strategis untuk mengidentifikasi dan memperkuat sinergi lintas sektor melalui pemanfaatan EBT. Tabel ini menunjukkan bagaimana energi, khususnya EBT, dapat mendorong peningkatan produktivitas, keberlanjutan, dan kesetaraan di berbagai sektor, sekaligus menyoroti perlunya koordinasi kelembagaan yang lebih kuat, terutama antara perencanaan energi (RUED) dan perencanaan pembangunan yang lebih luas (RPJMD, Renstra, Renja). Tabel sinergi lebih rinci disajikan dalam Lampiran A.

Memperkuat keterkaitan ini sangat penting untuk memastikan bahwa investasi energi diterjemahkan menjadi hasil

pembangunan yang nyata, yang membutuhkan koordinasi kelembagaan yang disengaja. Ini berarti melibatkan Bappelitbangda, lembaga sektoral, dan pemangku kepentingan lokal dalam perumusan dan pembaruan RUED (Rencana Pembangunan EBT) dan rencana pembangunan. Hal ini juga membutuhkan harmonisasi jangka waktu perencanaan, penyelarasan indikator, dan pembuatan mekanisme pemantauan bersama untuk memastikan koherensi antara tujuan energi dan pembangunan. Singkatnya, meskipun arsitektur kebijakan sudah ada, tantangan sekarang terletak pada pengoperasian integrasi sehingga perencanaan energi relevan secara pembangunan dan tertanam secara kelembagaan di seluruh sektor.

2.3 Integrasi EBT ke Dalam Perencanaan Sektoral

Bagian ini menjelaskan bagaimana integrasi EBT dapat diarusutamakan dalam perencanaan sektoral, dengan menggunakan Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Sulawesi Selatan sebagai contoh. Bagian ini menunjukkan bagaimana teknologi EBT, seperti cold storage berbasis tenaga surya, dapat mendukung pencapaian tujuan pembangunan sektor tanpa perlu membentuk struktur perencanaan baru atau sistem perencanaan yang terpisah.

Memahami Kerangka Perencanaan Sektoral

Perencanaan pemerintah daerah mengikuti struktur hierarkis yang diatur oleh kerangka kerja nasional, khususnya:

- › Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) No. 86/2017, yang mengatur prosedur perencanaan pembangunan daerah;
- › Permendagri No. 90/2019, yang menstandarisasi nomenklatur program dan kegiatan;
- › dan dioperasionalkan melalui Sistem Informasi Pemerintah Daerah (SIPD).

Dalam sistem ini, setiap OPD menerjemahkan prioritas pembangunan daerah ke dalam struktur perencanaan berlapis yang bergerak dari arah kebijakan strategis menuju pelaksanaan operasional.

Perencanaan mengikuti struktur berjenjang sebagai berikut:

RPJMD (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah) → Renstra PD (Rencana Strategis Perangkat Daerah) → Renja PD (Rencana Kerja Perangkat Daerah) → RKA (Rencana Kerja dan Anggaran) → APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah)

Tabel 2.2
Struktur Indikator dalam Sistem Perencanaan Regional

Tingkat	Dokumen	Jenis Indikator	Fungsi
Regional	RPJMD	Indikator Pembangunan Daerah	Mengukur hasil pembangunan secara keseluruhan
Strategis (OPD)	Renstra	IKU	Mengukur kinerja strategis OPD
Program/Kegiatan	Renstra/Renja	IKK	Mengukur kontribusi aktivitas
Operasional	Renja/RKA	Indikator Keluaran	Mengukur keluaran fisik/non-fisik langsung

Indikator disusun dalam beberapa tingkat, masing-masing memiliki fungsi yang berbeda:

- › **Indikator RPJMD** (Indikator Pembangunan Daerah) dirumuskan pada tingkat regional dalam dokumen RPJMD dan digunakan untuk mengukur capaian hasil pembangunan secara makro dan lintas sektor. Indikator ini mencerminkan kondisi kesejahteraan masyarakat, kinerja ekonomi daerah, kualitas lingkungan, serta aspek sosial lainnya yang menjadi tujuan pembangunan jangka menengah daerah. Indikator RPJMD bersifat *outcome dan impact oriented*, serta menjadi rujukan utama dalam menilai keberhasilan pemerintah daerah secara keseluruhan.
- › **IKU** (Indikator Kinerja Utama) dirumuskan di tingkat OPD Renstra dan mengukur kinerja strategis lembaga dalam berkontribusi pada hasil pembangunan regional. IKU mencerminkan tujuan jangka menengah dan mewakili tingkat akuntabilitas tertinggi dalam mandat OPD.

- › **IKK** (Indikator Kinerja Kegiatan) dirumuskan pada tingkat program atau kegiatan dan mengukur hasil antara yang dihasilkan melalui intervensi spesifik. IKK menunjukkan bagaimana program dan kegiatan berkontribusi pada pencapaian IKU dan memberikan hubungan terukur antara tujuan strategis dan implementasi operasional.
- › **Indikator output** didefinisikan pada tingkat sub-aktivitas (Renja/RKA) dan mengukur hasil langsung dan nyata dari implementasi, baik fisik (misalnya, infrastruktur yang terpasang) maupun non-fisik (misalnya, penerima manfaat yang terlatih, layanan yang diberikan). Output mewakili tingkat pengukuran kinerja yang paling langsung dan menjadi dasar untuk penganggaran dan pelaporan dalam SIPD.

Selain IKU dan IKK, di tingkat program terdapat IKP (Indikator Kinerja Program), yang mengukur pencapaian program. IKK diposisikan di bawah tingkat program dan mendukung pencapaian IKP.

EBT memiliki ruang untuk diintegrasikan melalui indikator di atas meskipun nama program, kegiatan, dan sub kegiatan bersifat kaku mengikuti nomenklatur yang ada (Permendagri 90/2019).

Memposisikan EBT dalam Kerangka Perencanaan

EBT ditempatkan utamanya sebagai **masukan pendukung atau pendekatan implementasi atau output**, bukan sebagai tujuan/ hasil pembangunan yang berdiri sendiri, kecuali dalam konteks OPD teknis seperti Dinas ESDM. Pada sebagian besar lembaga non-energi, EBT berfungsi sebagai:

- › Alat peningkat produktivitas,
- › Mekanisme pengurangan biaya,
- › Solusi keandalan layanan,
- › Atau infrastruktur yang meningkatkan ketahanan.

Oleh karena itu:

- › Di **tingkat IKU**, EBT biasanya tidak muncul secara eksplisit (kecuali untuk dinas teknis seperti ESDM)
- › Pada **tingkat IKK**, EBT mendukung pencapaian hasil antara yang berkaitan dengan EBT yang dapat diukur.
- › Pada **tingkat Output**, EBT dapat diwujudkan dalam sistem yang terpasang, penerima manfaat yang terlatih, atau fasilitas operasional.

Pengarusutamaan EBT memerlukan logika kausal yang jelas di mana peningkatan operasional (output) akan memengaruhi perubahan indikator antara (IKK) dan kemudian peningkatan kinerja strategis (IKU).

Studi Kasus di Sektor Perikanan

Di sektor perikanan, tantangan pembangunan umum meliputi kerugian pasca panen yang tinggi, biaya operasional yang tinggi (bahan bakar, listrik), dan nilai tambah yang terbatas. Intervensi yang relevan dapat mencakup pemasangan alat pendingin bertenaga surya. Hal ini diharapkan dapat mengurangi kerugian, mengurangi biaya bahan bakar, atau meningkatkan waktu penyimpanan. Dalam hal ini, EBT bukanlah tujuan, tetapi instrumen pendukung untuk mencapai hasil sektoral. Dalam hal ini, indikator dapat disajikan seperti di bawah ini:

- › Indikator Sasaran RPJMD – Kontribusi sektor pertanian dan perikanan terhadap PDRB
- › IKU – Meningkatkan produktivitas dan pendapatan perikanan
- › IKK – Persentase pengurangan kerugian pasca tangkap (%)
- › Output – Jumlah unit penyimpanan dingin bertenaga surya yang terpasang

2.3.1 Mengintegrasikan EBT ke dalam Renstra OPD

Langkah 1: Penyelarasan Strategis dengan IKU yang Sudah Ada

Sebelum menentukan kegiatan, hasil, atau alokasi anggaran, dinas terkait perlu terlebih dahulu melihat apakah intervensi EBT selaras secara strategis dengan IKU (Indikator Kinerja Utama) yang ada di Renstra.

Tabel di bawah ini menampilkan Indikator Kinerja Utama (IKU) yang ada pada Renstra Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) dan menggambarkan bagaimana teknologi EBT, khususnya pendingin tenaga surya, dapat mendukung pencapaian IKU.

Tabel 2.3

Indikator Kinerja Utama (IKU) dan Kontribusi Relevan EBT

IKU Renstra yang sudah ada	Bagaimana Pendingin Tenaga Surya Berkontribusi
Meningkatkan produksi dan produktivitas perikanan	Penyimpanan dingin mengurangi kerugian pasca panen, memungkinkan perjalanan penangkapan ikan yang lebih singkat.
Meningkatkan pendapatan bagi komunitas nelayan	Kualitas produk yang lebih tinggi, akses ke pasar premium, dan nilai tambah.
Memperkuat organisasi komunitas nelayan	Kepemilikan bersama atas fasilitas penyimpanan dingin membangun kerja sama.
Mengembangkan proses dan penambahan nilai.	Pengolahan yang didukung tenaga surya memungkinkan rantai nilai lokal.
Meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir.	Akses energi yang andal untuk kegiatan produktif.
Pengelolaan perikanan berkelanjutan	Pengawetan yang lebih baik mengurangi tekanan untuk melakukan penangkapan ikan berlebihan.

Pada tahap ini, belum ada kegiatan, sub-kegiatan, atau hasil yang ditentukan. Tujuannya semata-mata untuk memastikan bahwa intervensi yang didukung EBT relevan dan mendukung IKU yang ada, dan oleh karenanya sah dalam mandat strategis OPD dan memiliki peluang untuk integrasi.

Langkah 2: Menerjemahkan IKU Strategis ke dalam Hasil Menengah (IKK)

Setelah keselarasan strategis ditetapkan (tanggung jawab lembaga, lihat Langkah 1), dampak terkait EBT dapat dicatat pada tingkat IKK (tanggung jawab divisi/departemen), yang mencerminkan hasil antara di tingkat program atau kegiatan.

Sementara IKU mencerminkan akuntabilitas strategis jangka menengah OPD, IKK menangkap hasil antara yang dihasilkan melalui intervensi spesifik. Oleh karena itu, IKK lebih fleksibel dan dapat secara eksplisit mencerminkan perubahan yang dimungkinkan oleh intervensi EBT.

DKP, setelah berkonsultasi dengan Bappelitbangda dan Dinas ESDM, dapat mengeksplorasi indikator tambahan atau revisi di tingkat IKK. IKK harus jelas berasal dari IKU yang ada dan menunjukkan bagaimana hasil sektoral dicapai.

Sebagai contoh, pendingin bertenaga surya mengurangi kerugian pasca panen, sehingga meningkatkan produksi perikanan. Oleh karena itu, IKK yang mungkin adalah “persentase pengurangan kerugian pasca panen”. Indikator ini secara langsung mendukung IKU dalam meningkatkan produksi dan produktivitas perikanan.

Tabel 2.4

Contoh Penambahan atau Penyesuaian Indikator Kinerja Kegiatan (IKK)

IKU Renstra yang sudah ada	IKK Baru/Modifikasi untuk Ditambahkan
Meningkatkan produksi dan produktivitas perikanan	Pengurangan kerugian pasca tangkap (% atau ton) Peningkatan kualitas produk ikan (% kualitas premium)
Meningkatkan pendapatan bagi komunitas nelayan	Rata-rata peningkatan pendapatan nelayan yang menggunakan penyimpanan dingin (%) Pengurangan biaya energi untuk usaha perikanan (%)
Memperkuat organisasi komunitas nelayan	Jumlah unit bisnis produktif berbasis EBT Jumlah perempuan yang terlibat dalam usaha pengolahan ikan
Mengembangkan proses dan penambahan nilai	Jumlah unit pengolahan bertenaga surya yang beroperasi Tingkat pemanfaatan fasilitas penyimpanan dingin (%) Penghematan biaya energi dibandingkan dengan penyimpanan dingin bertenaga diesel (%)
Meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir	Jumlah komunitas nelayan dengan akses listrik yang andal Pengurangan biaya energi untuk usaha perikanan (%) Kelompok rentan (perempuan dan pemuda) yang memanfaatkan EBT (%)
Pengelolaan perikanan berkelanjutan	Integrasi rantai dingin dengan praktik perikanan berkelanjutan

IKK hanya dapat diusulkan selama dokumen Renstra masih dalam tahap penyusunan atau revisi, karena setelah diratifikasi, indikator-indikator ini menjadi terkunci secara formal.

Jika IKK adalah: Persentase pengurangan kerugian pasca panen (%)

Sub-kegiatan terkait dapat mencakup:

- › Memasang sistem PV surya atap di lokasi pendaratan.
- › Melatih kelompok nelayan untuk mengoperasikan dan memelihara fasilitas penyimpanan dingin bertenaga surya.
- › Membentuk koperasi yang bertanggung jawab untuk mengelola fasilitas EBT.
- › Mendukung usaha pengolahan ikan yang dipimpin perempuan dengan akses energi yang andal.

Meskipun demikian, mengingat bahwa subkegiatan telah ditetapkan secara baku dalam nomenklatur pemerintah daerah (Permendagri No. 90 Tahun 2019), berbagai kegiatan terkait masih dapat diintegrasikan sebagai output dalam subkegiatan yang relevan sesuai dengan nomenklatur tersebut.

2.3.2 Integrasi ke dalam Kegiatan Renja Tahunan

Sementara IKU dan IKK berfokus pada hasil, Renja menerjemahkan hasil tersebut menjadi agenda tahunan yang konkret. Pada tahap ini, intervensi yang didukung EBT seperti penyimpanan dingin bertenaga surya diusulkan pada level sub-kegiatan melalui indikator tingkat keluarannya.

Langkah 1: Dari IKK ke Desain Sub-Aktivitas

Jika IKK mencerminkan perubahan sementara (misalnya, pengurangan kerugian pasca panen), Renja harus menentukan sub-kegiatan yang menghasilkan keluaran yang memungkinkan perubahan tersebut.

Langkah 2: Mendefinisikan indikator output

Setiap sub-kegiatan harus mencakup indikator output yang terukur. Indikator ini mewakili hasil langsung dari implementasi.

Output bukanlah hasil sektoral. Output adalah hasil nyata yang memungkinkan peningkatan kinerja sementara.

Tabel 2.5
Contoh Indikator Output untuk Pengembangan Cold Storage Berbasis Tenaga Surya

Sub-kegiatan yang diusulkan	Output yang relevan	Sub-kegiatan yang relevan pada nomenklatur (Kepmen 900/2025)
Memasang sistem PV surya atap di lokasi bersandar/berlabuh.	› Jumlah unit pengolahan bertenaga surya yang beroperasi › Jumlah mesin es tenaga surya › Total kapasitas PV terpasang di fasilitas perikanan (kWp)	Penyediaan sarana usaha perikanan tangkap (3.25.03.1.01.0010)
Melatih kelompok nelayan untuk mengoperasikan dan memelihara fasilitas penyimpanan dingin bertenaga surya.	› Jumlah nelayan/wanita yang dilatih tentang pengoperasian fasilitas. › Jumlah kelompok nelayan yang mampu mengoperasikan dan memelihara fasilitas penyimpanan dingin tenaga surya.	› Pengembangan kapasitas masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil (3.25.02.1.03.0001) › Penguatan dan pengembangan kelembagaan masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil (3.25.02.1.03.0002)
Membentuk koperasi yang bertanggung jawab untuk mengelola fasilitas EBT.	› Jumlah koperasi/kelompok usaha perikanan yang mengelola fasilitas EBT secara operasional.	› Pemberian pendampingan, kemudahan akses terhadap ilmu pengetahuan, teknologi, dan informasi, serta penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan. (3.25.02.1.03.0004)
Mendukung usaha pengolahan ikan yang dipimpin perempuan dengan akses energi yang andal.	› Jumlah usaha pengolahan ikan yang dipimpin perempuan yang memanfaatkan fasilitas EBT.	



2.3.3 Mengaitkan Renja dengan Penganggaran (RKA dan APBD)

Renja OPD merupakan titik masuk formal ke dalam siklus penganggaran regional. Dalam praktiknya, prosesnya berjalan sebagai berikut:

Renstra (strategi 5 tahun) → Renja (rencana tahunan) → RKA (Rencana Kerja dan Anggaran) → APBD (APBD yang disetujui)

Langkah 1: Pastikan Keselarasan Nomenklatur

Sebelum menyusun anggaran, pastikan bahwa intervensi EBT termasuk dalam program, kegiatan, dan subkegiatan yang ada pada nomenklatur berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 90/2019 (daftar rincian pada Kepmen 900/2025). Artinya, intervensi tersebut berada dalam urusan pemerintahan di bawah wewenang OPD.

Dalam **tingkat sub-kegiatan**, pendingin bertenaga surya diperkenalkan sebagai pendekatan teknis untuk menyediakan infrastruktur pasca panen. Solusi lain dapat mencakup pembuat es tenaga surya atau unit pengolahan bertenaga surya. Penggunaan EBT dalam konteks ini tidak diposisikan sebagai tujuan pembangunan itu sendiri, tetapi sebagai metode untuk meningkatkan keandalan, mengurangi biaya, dan meningkatkan keberlanjutan layanan perikanan.

Tabel 2.6

Contoh Integrasi EBT pada Tingkat Program, Kegiatan, dan Subkegiatan

Program / Kegiatan / Sub-Kegiatan	Indikator Kinerja Program / Indikator Kinerja Kegiatan / Output
Program Pengelolaan Laut, Pesisir, dan Pulau-Pulau Kecil (3.25.02)	› Perluasan kawasan konservasi laut yang dikelola secara berkelanjutan. › Volume produksi garam berbasis komunitas
Pemberdayaan Masyarakat Pesisir dan Pulau Kecil (3.25.02.1.03)	› Rata-rata peningkatan pendapatan nelayan yang menggunakan penyimpanan dingin (%) Pengurangan biaya energi untuk usaha perikanan (%) › Jumlah unit bisnis produktif berbasis EBT
Pengembangan kapasitas masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil (3.25.02.1.03.0001)	› Jumlah nelayan/wanita yang dilatih tentang pengoperasian fasilitas. › Jumlah kelompok nelayan yang mampu mengoperasikan dan memelihara fasilitas penyimpanan dingin tenaga surya.
Pemberian pendampingan, kemudahan akses terhadap ilmu pengetahuan, teknologi, dan informasi, serta penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan. (3.25.02.1.03.0004)	› Jumlah koperasi/kelompok usaha perikanan yang mengelola fasilitas EBT secara operasional. › Jumlah usaha pengolahan ikan yang dipimpin perempuan yang memanfaatkan fasilitas EBT.
Program Pengelolaan Perikanan Tangkap (3.25.03)	› Nilai Produksi Perikanan Tangkap (Rp.000) › Produksi perikanan tangkap (ton) › Liputan tentang Fasilitas Kelompok Nelayan › Persentase produksi kelompok nelayan (%) › Persentase pelabuhan perikanan yang dilengkapi dengan fasilitas dan infrastruktur yang memenuhi standar operasional (%)
Pengelolaan Penangkapan Ikan di Wilayah Laut Sampai Dengan 12 Mil (3.25.03.1.01)	› Pengurangan kerugian pasca panen (% atau ton) › Peningkatan kualitas produk ikan (% kualitas premium)
Penyediaan sarana usaha perikanan tangkap (3.25.03.1.01.0010)	› Jumlah unit pengolahan bertenaga surya yang beroperasi › Jumlah mesin es tenaga surya › Total kapasitas PV terpasang di fasilitas perikanan (kWp)

Langkah 2: Menentukan Struktur Biaya

Dalam menyiapkan RKA, pengembangan EBT tidak hanya dimanfaatkan oleh OPD sektoral untuk mendukung pemanfaatan EBT dalam kegiatan produktif dan pembangunan daerah. Berbagai jenis belanja daerah dapat

Tabel 2.7

Jenis Belanja Daerah dan Contoh Kegiatan EBT

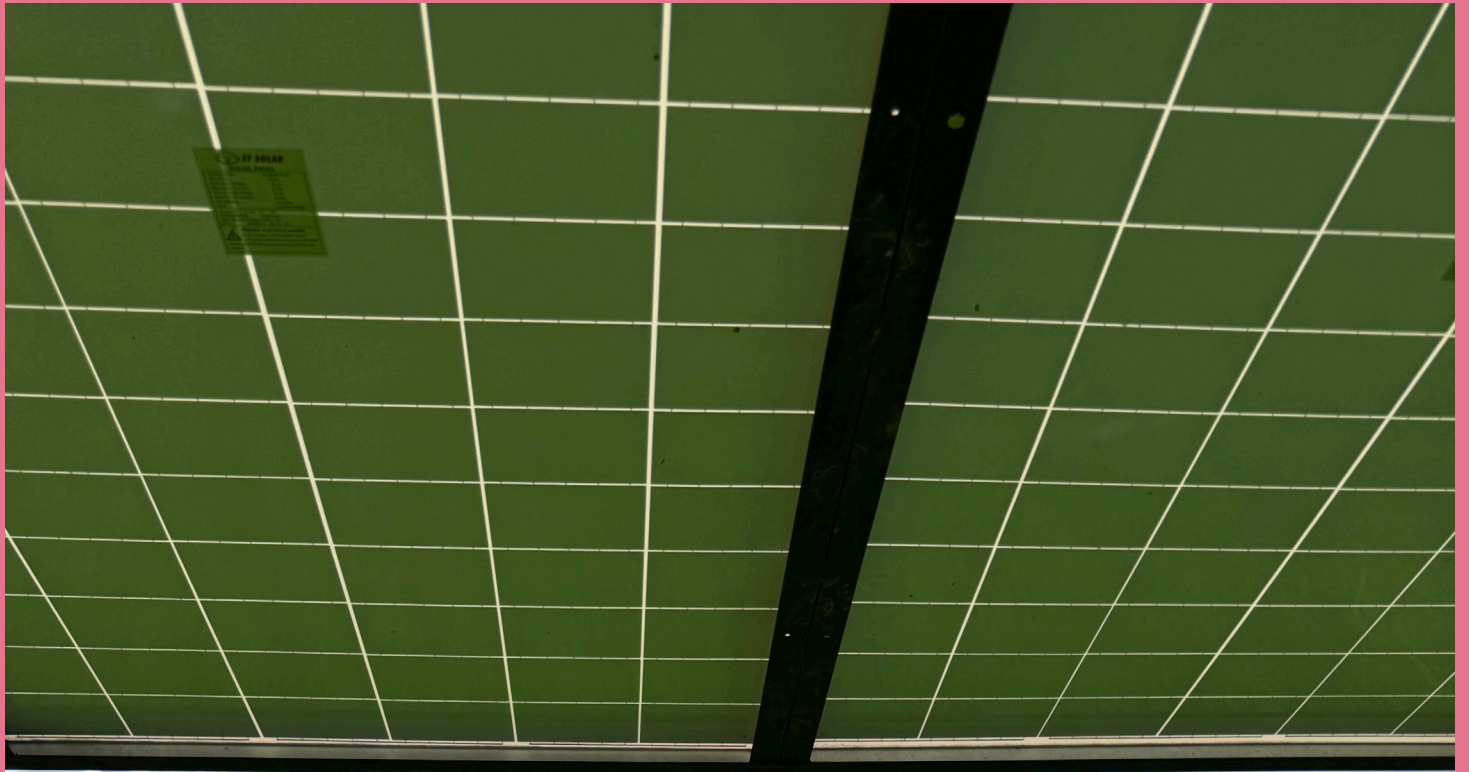
Jenis Belanja	Penjelasan	Contoh Kegiatan
Belanja barang dan jasa	Digunakan untuk kegiatan non-infrastruktur seperti pelatihan, kajian, sosialisasi, koordinasi lintas sektor, atau pengembangan sistem pemantauan. Jenis belanja ini dapat dimanfaatkan oleh berbagai OPD untuk mendukung pemanfaatan EBT tanpa harus mengadakan infrastruktur energi secara langsung.	Pelatihan operasi dan pemeliharaan (O&M) sistem EBT bagi kelompok nelayan, petani, atau UMKM (<i>Dinas ESDM, Dinas Perikanan, Dinas Pertanian, Dinas Koperasi & UMKM</i>). Penyusunan studi kelayakan atau rencana pemanfaatan EBT dalam sektor produktif (<i>Bappeda, Dinas ESDM, Dinas Perindustrian</i>). Sosialisasi pemanfaatan teknologi EBT bagi masyarakat pesisir, desa, atau pelaku usaha (<i>Dinas ESDM, Diskominfo, Dinas PMD</i>). Pengembangan sistem pemantauan dan pengumpulan data dampak sosial dan ekonomi pemanfaatan EBT (<i>Bappeda, Dinas ESDM, Dinas Sosial, DP3A</i>). Penyusunan pedoman teknis operasi dan pemeliharaan sistem EBT skala kecil (<i>Dinas ESDM</i>). Penyusunan peta potensi EBT dan integrasinya dalam perencanaan daerah (<i>Bappeda, Dinas ESDM</i>).
Belanja modal	Digunakan untuk pengadaan atau pembangunan aset yang memiliki manfaat lebih dari satu tahun. Belanja ini dapat digunakan untuk pengadaan teknologi EBT atau infrastruktur pendukung kegiatan produktif. Belanja jenis ini perlu mempertimbangkan pemeliharaan dan perawatan dari belanja yang dilakukan.	Instalasi pompa air tenaga surya untuk irigasi pertanian (<i>Dinas Pertanian, Dinas ESDM</i>). Penyediaan fasilitas penyimpanan dingin atau mesin es tenaga surya untuk sektor perikanan (<i>Dinas Perikanan, Dinas ESDM</i>). Instalasi PLTS atap pada fasilitas publik seperti pasar, tempat pendaratan ikan, atau sentra UMKM (<i>Dinas ESDM, Dinas Perdagangan, Dinas Perikanan</i>). Pembangunan sistem biogas komunal di wilayah peternakan (<i>Dinas Peternakan, Dinas ESDM</i>). Penyediaan stasiun pengisian kendaraan listrik untuk mendukung mobilitas dan logistik usaha kecil (<i>Dinas Perhubungan, Dinas ESDM</i>).
Belanja hibah	Digunakan untuk memberikan dukungan berupa uang, barang, atau jasa kepada kelompok masyarakat, koperasi, BUMDes, atau lembaga lainnya. Skema hibah sering digunakan agar peralatan atau infrastruktur yang dimanfaatkan masyarakat tidak menjadi aset pemerintah daerah sehingga pemeliharaan dapat dikelola oleh penerima manfaat.	Hibah peralatan pengering tenaga surya kepada kelompok pengolah hasil pertanian atau perikanan (<i>Dinas Pertanian, Dinas Perikanan</i>). Hibah sistem EBT kepada koperasi atau BUMDes untuk mendukung kegiatan ekonomi lokal (<i>Dinas Koperasi & UMKM, Dinas PMD</i>). Hibah fasilitas energi untuk usaha pengolahan pangan yang dikelola oleh kelompok perempuan (<i>DP3A, Dinas Koperasi & UMKM</i>). Hibah sistem energi untuk fasilitas layanan publik desa (<i>Dinas ESDM, Dinas PMD</i>).

Tabel 2.7 kelanjutan ►

Tabel 2.7 kelanjutan

Jenis Belanja	Penjelasan	Contoh Kegiatan
Belanja bantuan sosial	Digunakan untuk membantu individu atau kelompok masyarakat yang membutuhkan. Dalam konteks EBT, bantuan sosial dapat digunakan untuk memperluas akses energi bagi kelompok masyarakat rentan atau wilayah terpencil.	Bantuan sistem energi surya rumah tangga bagi masyarakat berpenghasilan rendah (<i>Dinas Sosial, Dinas ESDM</i>). Bantuan peralatan energi untuk mendukung kegiatan ekonomi kelompok masyarakat miskin atau kelompok rentan (<i>Dinas Sosial, Dinas Koperasi & UMKM</i>).
Belanja transfer / bantuan keuangan	Digunakan untuk memberikan bantuan keuangan kepada pemerintah desa atau daerah lain. Skema ini dapat mendukung pengembangan EBT melalui program pembangunan desa atau kegiatan ekonomi lokal.	Bantuan keuangan kepada desa untuk pengembangan sistem EBT desa (<i>Bappeda, Dinas PMD, Dinas ESDM</i>). Dukungan pembiayaan bagi desa atau BUMDes untuk pengembangan fasilitas energi bagi kegiatan produktif (<i>Dinas PMD, Bappeda</i>). Dukungan pembiayaan awal untuk pengembangan pusat usaha berbasis EBT di tingkat desa (<i>Dinas PMD, Dinas Koperasi & UMKM</i>).





MODUL 3:

**Pembelajaran dari Pemanfaatan
EBT untuk Kegiatan Produktif
Skala Kecil**



3.1 Apa yang Dimaksud dengan EBT Skala Kecil?

Energi Baru dan Terbarukan (EBT) skala kecil merujuk pada sistem pembangkitan listrik berkapasitas rendah hingga menengah yang memanfaatkan sumber EBT yang tersedia secara lokal dan beroperasi secara terdesentralisasi. Sistem ini umumnya melayani desa, komunitas, sektor produktif, atau sistem kelistrikan terisolasi, dan dapat beroperasi secara off-grid, dalam mini-grid, atau terhubung dengan jaringan PLN melalui mekanisme pembelian listrik tertentu. Dalam praktiknya, sistem EBT skala kecil umumnya berada di bawah skala utilitas dan sering dikembangkan untuk mendukung akses energi lokal, pemanfaatan energi untuk kegiatan produktif, serta tujuan pembangunan daerah.

Berdasarkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 112/2022 tentang Percepatan Pengembangan EBT untuk Penyediaan Tenaga Listrik, EBT didefinisikan secara luas mencakup panas bumi, tenaga angin, bioenergi, tenaga surya, tenaga air, energi laut, serta sumber energi berkelanjutan lainnya (Presiden Republik Indonesia, 2022). Peraturan ini juga memberikan kerangka bagi PLN untuk melakukan pengadaan listrik dari pembangkit berbasis EBT, dengan tarif yang ditetapkan bersama oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dan PLN, serta dituangkan dalam Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik (*Power Purchase Agreement/PPA*).

Perlu dicatat bahwa skema pembelian listrik oleh PLN sebagaimana diatur dalam Perpres No. 112/2022 terutama berlaku untuk proyek EBT non-PLTS atap yang terhubung dengan jaringan listrik termasuk pembangkit listrik tenaga air skala kecil, bioenergi/biomassa, biogas, serta berbagai fasilitas pembangkit terdistribusi yang menyalurkan listrik ke jaringan melalui perjanjian kontraktual. Kerangka ini tidak termasuk skema net metering untuk PLTS atap, yang saat ini belum diterapkan di Indonesia. Oleh karena itu, sistem PLTS atap umumnya digunakan untuk konsumsi listrik sendiri dan pelaksanaannya tunduk pada kuota kapasitas serta persetujuan teknis dari PLN.

Sementara itu, sistem EBT skala kecil yang beroperasi secara off-grid, seperti PLTS desa, pompa irigasi tenaga surya, cold storage tenaga surya, mikrohidro, biodigester biogas komunitas, serta mini-grid hibrida, umumnya dikelola melalui program sektoral, mekanisme pembangunan desa, serta model kepemilikan lokal, bukan melalui mekanisme transaksi pasar listrik. Sistem ini berperan penting dalam memperluas akses energi, mengurangi ketergantungan terhadap diesel, serta mendukung kegiatan ekonomi produktif di wilayah pedesaan dan terpencil.

Secara keseluruhan, pengembangan EBT skala kecil di Indonesia mencakup berbagai teknologi dan model tata kelola, mulai dari sistem off-grid yang dikelola masyarakat hingga proyek pembangkit yang terhubung dengan jaringan listrik melalui skema PPA dengan PLN. Meskipun pemerintah provinsi memiliki kewenangan yang terbatas dalam pengadaan listrik, pemerintah daerah tetap memiliki peran strategis sebagai fasilitator, antara lain melalui integrasi perencanaan energi (RUED) dengan dokumen perencanaan pembangunan daerah, termasuk RPJMD dan Renstra sektoral.

3.2 Bagaimana EBT skala kecil berkontribusi pada pemanfaatan produktif?

Sistem EBT skala kecil memiliki peran penting dalam memperluas akses energi yang adil dan andal, khususnya bagi banyak wilayah terpencil, perdesaan, dan kepulauan di Indonesia, di mana perluasan jaringan listrik PLN sering kali menghadapi kendala teknis maupun keterbatasan kelayakan ekonomi. Sistem ini membantu mengurangi ketergantungan terhadap generator diesel, menurunkan biaya energi rumah tangga, serta meningkatkan kemandirian dan ketahanan masyarakat lokal terhadap fluktuasi harga bahan bakar dan gangguan distribusi logistik (lihat Kotak 3.1. untuk contoh perhitungan indikatif biaya pengembangan EBT skala kecil).

Kotak 3.1

Contoh perhitungan biaya EBT skala kecil

Kasus: Pompa irigasi tenaga surya (PLTS untuk pompa air pada pertanian skala kecil)

Perbandingan umum: pompa diesel vs pompa tenaga surya

Komponen	Pompa diesel	Pompa tenaga surya (panel surya)
Investasi awal	Rendah	Lebih tinggi
Biaya operasional	Tinggi (bahan bakar)	Sangat rendah
Pemeliharaan	Sedang	Rendah
Ketergantungan pada bahan bakar	Ya	Tidak

Ilustrasi biaya sederhana (indikatif)

Biaya bahan bakar pompa diesel:	Pompa Tenaga Surya (PLTS):
± Rp 30.000–50.000 per hari	Biaya awal: ± Rp 15–25 juta
± Rp 900.000–1.500.000 per bulan	Biaya energi bulanan: ~0 (tanpa biaya bahan bakar)

Dengan biaya bahan bakar diesel sekitar Rp1.000.000 per bulan, sistem tenaga surya dapat mencapai titik impas (payback period) dalam sekitar 1,5–2 tahun, setelah itu biaya energi pada dasarnya menjadi sangat rendah.

Berbagai studi menunjukkan bahwa sistem irigasi tenaga surya memiliki biaya operasional yang lebih rendah dan dapat mengembalikan investasi dalam waktu sekitar 5–7 tahun, sehingga lebih hemat biaya dibandingkan sistem berbasis diesel dalam jangka panjang (Aini et al., 2021; Amir, 2021).

Selain untuk penyediaan listrik dasar, EBT skala kecil juga secara langsung mendukung peningkatan produktivitas dan penghidupan masyarakat lokal. Ketersediaan listrik yang stabil dan terjangkau memungkinkan berbagai pemanfaatan energi untuk kegiatan produktif, seperti pompa irigasi, cold storage untuk perikanan, pengolahan hasil pertanian, industri kecil, layanan pariwisata, serta konektivitas digital. Hal ini dapat memperkuat perekonomian lokal dan mendorong diversifikasi sumber pendapatan masyarakat.

Pengembangan sistem EBT skala kecil juga berpotensi menghasilkan manfaat turunan (spillover benefits), seperti peningkatan keterampilan masyarakat, penciptaan lapangan kerja baru, penguatan kapasitas inovasi, serta tumbuhnya kewirausahaan lokal. Apabila dikembangkan melalui skema pengelolaan berbasis masyarakat atau tata kelola kolaboratif, EBT skala kecil juga dapat memperkuat kepemilikan lokal, kapasitas kelembagaan, serta keberlanjutan jangka panjang, sehingga solusi energi yang dikembangkan benar-benar selaras dengan kebutuhan dan konteks sosial masyarakat setempat.

3.3 Pembelajaran

Bagian ini merangkum berbagai pembelajaran kunci dari implementasi proyek EBT skala kecil di Indonesia dari

beberapa studi kasus yang diperoleh dari studi pustaka dan mitra pembangunan, dengan menyoroti faktor-faktor yang mendukung tercapainya pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan.

Kumpulan studi kasus yang diperoleh mencakup:

- › MENTARI Programme. *Viability Gap Fund and demonstration projects (Mata Redi and Mata Woga, East Nusa Tenggara)*.
- › Climate Policy Initiative (CPI). *Enhancing Decentralized Renewable Energy Investment to Achieve Indonesia's Nationally Determined Contribution (Case Studies: Community-based RE Projects in Eastern Indonesia)*.
- › Yayasan Hadji Kalla. *Kampung Hijau Energi (Green Energy Village) programme, South Sulawesi*.
- › UNM (Universitas Negeri Makassar). *Solar-powered irrigation pump initiative in Gowa, Takalar, and Jeneponto*.
- › UNDP (United Nations Development Programme). *Accelerating Clean Energy Access to Reduce Inequality (ACCESS) Project*.

Tabel 3.1 menyajikan informasi rinci mengenai pembelajaran utama yang diperoleh dari studi kasus di atas.

Tabel 3.1
Wawasan Utama, Bukti, dan Langkah Tindak Lanjut untuk Integrasi EBT dari Studi Kasus

Wawasan Utama	Bukti	Langkah Tindak Lanjut
Keterkaitan Ekonomi dan Produktif		
Pemanfaatan energi untuk kegiatan produktif menciptakan insentif ekonomi yang dapat membiayai operasi dan pemeliharaan (O&M), mengurangi ketergantungan eksternal, serta memperkuat kepemilikan masyarakat. Pendapatan dari penggunaan produktif mampu menutup biaya O&M sekaligus meningkatkan mata pencaharian dan rantai nilai lokal.	› Desa Lenggora Pantai, Sulawesi Tenggara: BUMDesa mengelola dua unit usaha yang saling terhubung, yaitu layanan listrik dan produksi es untuk perikanan. Usaha produksi es menghasilkan pendapatan sebesar IDR 4–5 juta per bulan (USD 230–330), menghilangkan kebutuhan nelayan untuk bepergian ke desa lain demi membeli es, sekaligus meningkatkan kualitas penyimpanan ikan dan harga jual. Sejak berdiri, BUMDesa telah mengumpulkan tabungan sebesar IDR 30,8 juta (USD 2.000), sementara unit listrik menghemat IDR 97,8 juta (USD 6.300). Akses listrik tenaga surya juga memungkinkan Ibu Tawaria, seorang janda berusia 60 tahun, mengembangkan usaha ikan kering dengan pendapatan tambahan IDR 500 ribu per bulan (USD 33), yang sebelumnya tidak dimiliki. › Desa Kamanggih, Sumba Timur: Masyarakat memperoleh pendapatan kolektif dengan menjual surplus listrik dari PLTMH kepada PLN melalui skema Power Purchase Agreement (PPA). › Dusun Tepal: Listrik mendukung pengolahan kopi, memperkuat rantai nilai lokal dan meningkatkan penghidupan masyarakat (Rospriandana et al., 2023). › Mata Redi dan Mata Woga, Sumba Tengah: Akses PLTS mendorong lahirnya 16 usaha kecil baru, 15 di antaranya dipimpin perempuan, yang mengolah komoditas pertanian seperti kemiri, serai wangi, jahe, dan serai. › Kalimantan Timur: Integrasi energi terbarukan mendukung budidaya sarang burung walet melalui sistem suara serta mendukung operasional sekolah dan fasilitas kesehatan (Solagratia et al., 2024).	› Mengidentifikasi sektor dan program yang sangat bergantung pada energi. › Memetakan bagaimana energi terbarukan dapat meningkatkan indikator ekonomi lokal (pendapatan, produktivitas, lapangan kerja). › Mengoordinasikan kebijakan sektor dan energi dengan Dinas ESDM. › Mendukung integrasi akses energi dengan rantai nilai sektor produktif yang sudah ada.

◀ Tabel 3.1 kelanjutan

Wawasan Utama	Bukti	Langkah Tindak Lanjut
	› Desa Energi Hijau, Sulawesi Selatan: Biogas berhasil diterapkan karena terhubung langsung dengan kebutuhan petani, seperti gas memasak gratis, pupuk organik bernilai tinggi, dan potensi bahan bakar traktor. Agroindustri kecil seperti produsen gula aren mulai beralih ke biogas untuk menekan biaya operasional, sementara penjualan pupuk organik membuka peluang mata pencaharian baru (Hadji Kalla Foundation). › Desa Lempangang, Gowa: Pompa irigasi tenaga surya secara langsung menurunkan biaya produksi petani. Sebelumnya, penggunaan pompa diesel membutuhkan sekitar IDR 1 juta per siklus irigasi untuk 1 hektare lahan dengan durasi operasi 3–4 hari. Setelah investasi awal sistem surya, biaya operasional hampir nol. Sistem ini mampu mengairi sekitar 600 m² per hari secara otomatis di siang hari, menciptakan aliran air yang lebih stabil dan memberi petani lebih banyak waktu untuk aktivitas pertanian lain (UNM).	
Pengaturan Kelembagaan dan Kepemilikan		
Distribusi tanggung jawab teknis, finansial, dan administratif yang transparan mencegah kebingungan serta menjaga keberlanjutan operasional. Struktur formal memungkinkan operasi tetap berjalan setelah dukungan pendanaan eksternal berakhir.	› Desa Muara Enggelam, Kalimantan Timur: BUMDes mengelola mini-grid surya, mengumpulkan iuran, mendanai pemeliharaan, dan melaporkan operasional kepada pemerintah desa dan dinas energi, sehingga keberlanjutan tetap terjaga setelah dukungan donor berakhir (Solagratia et al., 2024). › Desa Lenggora Pantai, Sulawesi Tenggara: BUMDesa mengelola usaha listrik dan produksi es dengan struktur tarif yang diatur dalam Peraturan Desa. Seluruh pembayaran dilakukan secara rutin sehingga keberlanjutan finansial dapat terjaga (UNDP Access). › Mata Redi dan Mata Woga, Sumba Tengah: Setelah serah terima proyek, BUMDes Hali Dewa mengelola sistem PLTS dengan dukungan aktif pemerintah melalui Dana Desa untuk pemeliharaan berkelanjutan (Mentari). › PLTM Titab, Bali: Proyek 1,4 MW menunjukkan pengaturan kelembagaan formal antara pemerintah (Kementerian PUPR sebagai pemilik bendungan) dan operator swasta (PT Brantas Energi), didukung pembiayaan campuran dari PT SMI dan Pemerintah Inggris (Mentari). › Desa Energi Hijau, Sulawesi Selatan: Kelompok organik yang terbentuk secara alami dinilai lebih efektif dibanding organisasi formal desa karena memiliki kepercayaan internal dan motivasi bersama seperti kelangkaan pupuk dan kenaikan biaya energi (Hadji Kalla Foundation). › Desa Lempangang, Gowa: Sistem irigasi tenaga surya awalnya dibangun oleh Universitas Negeri Makassar (UNM) dan kemudian dikelola langsung oleh dua petani penerima hibah. Model kemitraan antara akademisi, pemerintah lokal, dan masyarakat diperkuat oleh dukungan aparat desa dan kecamatan (UNM).	› Memformalkan mandat dan status hukum operator energi terbarukan (BUMDes, koperasi, kemitraan publik-komunitas). › Mewajibkan skema pasca-instalasi dalam pengadaan: dana pemeliharaan, garansi, dan suku cadang (sesuai Peraturan LKPP No. 12/2021). › Menerapkan pengelolaan pendapatan yang transparan dan audit berkala. › Membangun mekanisme koordinasi yang jelas antara BUMDes, pemerintah daerah, dan lembaga nasional. › Memperkuat kapasitas BUMDes dalam pengelolaan usaha dan keberlanjutan finansial.

◀ Tabel 3.1 kelanjutan

Wawasan Utama	Bukti	Langkah Tindak Lanjut
Penguatan Kapasitas dan Inklusi Sosial		
Operator yang terampil mengurangi gangguan operasional dan biaya pemeliharaan, sementara partisipasi inklusif meningkatkan legitimasi dan kepercayaan masyarakat. Keterlibatan perempuan memperluas peluang ekonomi dan memperkuat kohesi sosial.	› Mata Redi dan Mata Woga, Sumba Tengah: Sepuluh operator lokal memperoleh sertifikasi operasi dan pemeliharaan PLTS. Kepemimpinan perempuan terbukti transformatif: 15 dari 16 usaha baru dipimpin perempuan (Solagratia et al., 2024). › Desa Lenggora Pantai, Sulawesi Tenggara: Akses listrik memungkinkan perempuan menjalankan usaha mikro pada malam hari, meningkatkan pendapatan rumah tangga dan ketahanan ekonomi keluarga (UNDP Access). › Desa Energi Hijau, Sulawesi Selatan: Community Education Center menjadi pusat pembelajaran dan demonstrasi manfaat praktis energi terbarukan melalui pembelajaran sebaya dan plot demonstrasi (Hadji Kalla Foundation). › Berbagai lokasi: Komunitas dengan operator terlatih dan sistem pembelajaran yang melembaga lebih mampu menjaga keberlanjutan instalasi energi (Saribanon et al., 2025; IESR, 2025; Hadji Kalla Foundation). › Desa Lumpangang, Gowa: Pelatihan teknis dua hari bagi masyarakat lokal dengan latar belakang dasar kelistrikan terbukti efektif dalam membangun kapasitas teknis dan rasa kepemilikan terhadap teknologi energi terbarukan (UNM).	› Mengintegrasikan program peningkatan kesadaran melalui saluran yang sudah ada (pertanian, perikanan, pembangunan masyarakat, layanan sosial). › Bermitra dengan SMK dan politeknik untuk pelatihan dan sertifikasi operator. › Memfasilitasi jejaring pembelajaran antar komunitas dengan inisiatif energi terbarukan serupa. › Mengintegrasikan struktur tata kelola adat dalam proses perencanaan. › Membuka akses bagi perempuan dan pemuda terhadap pelatihan, pengelolaan, dan posisi kepemimpinan.
Pembiayaan dan Kolaborasi Multipihak		
Model pembiayaan campuran dan koordinasi lintas aktor memastikan keberlanjutan operasional setelah fase proyek awal selesai. Diversifikasi mekanisme pembiayaan dapat membuka investasi yang jauh lebih besar.	› PLTM Titab, Bali: Mekanisme Viability Gap Fund (VGF) menunjukkan bagaimana hibah strategis dapat membuka akses pembiayaan komersial. Pemerintah Inggris memberikan kontribusi IDR 2,6 miliar (15% CAPEX), memungkinkan proyek memperoleh pembiayaan dari PT SMI dan ekuitas pengembang. Skema campuran ini menghasilkan PLTM 1,4 MW yang melayani 600 rumah tangga. › Mata Redi dan Mata Woga, Sumba Tengah: Proyek sepenuhnya didanai donor saat implementasi, namun keberlanjutannya dijaga melalui dukungan Dana Desa dari Kementerian Desa untuk pemeliharaan pasca proyek. › Muara Enggelam dan Mata Redi: BUMDes dan koperasi mengumpulkan tarif dan menginvestasikan surplus untuk pemeliharaan dan penggunaan produktif (Solagratia et al., 2024).	› Merancang mekanisme pembiayaan yang menggabungkan dana publik, donor, dan pendapatan komunitas. › Membentuk platform koordinasi multipihak yang melibatkan dinas energi, OPD sektoral, masyarakat, donor, dan lembaga keuangan. › Memperkuat kapasitas pengelolaan keuangan BUMDes dan koperasi. › Mengintegrasikan cadangan dana pemeliharaan dalam struktur tarif sejak awal proyek.

◀ Tabel 3.1 kelanjutan

Wawasan Utama	Bukti	Langkah Tindak Lanjut
	› Desa Energi Hijau, Sulawesi Selatan: Kejelasan kepemilikan lahan menjadi faktor penting bagi keberlanjutan sistem, termasuk melalui hibah lahan formal untuk Community Education Center (Hadji Kalla Foundation). › Desa Lempangang, Gowa: Koordinasi yang lemah dengan pemerintah kabupaten dan provinsi membatasi replikasi dan dukungan kebijakan. Sistem juga belum terhubung dengan mekanisme pembiayaan lokal seperti Dana Desa atau BUMDes, sehingga salah satu dari tiga unit menjadi tidak berfungsi (UNM).	› Mengeksplorasi mekanisme inovatif seperti VGF untuk mengurangi risiko proyek dan menarik pembiayaan komersial. › hubungan pasca proyek dengan pemangku kepentingan utama. › Menyesuaikan jadwal proyek dengan ketersediaan pendanaan dan kapasitas kelembagaan.
Dukungan Kebijakan Pemerintah dan Replikasi		
Dukungan pemerintah mengubah proyek percontohan menjadi model yang dapat direplikasi, memastikan dukungan pemeliharaan jangka panjang, dan mengintegrasikan pembelajaran ke dalam kebijakan. Keterlibatan multi-level pemerintahan menciptakan ketahanan kelembagaan.	› Mata Redi dan Mata Woga, Sumba Tengah: Kementerian Desa mereplikasi model MENTARI ke 42 komunitas lain di Pulau Sumba dan mendukung pemeliharaan melalui Dana Desa. › PLTM Titab, Bali: Dukungan kuat dari PT SMI dan Pemerintah Indonesia menjadikan pendekatan VGF sebagai studi kasus blended finance untuk proyek lain. › Perencanaan Energi Daerah NTT: Prinsip GEDSI telah diarusutamakan dalam RUED, melembagakan pendekatan inklusif dalam perencanaan energi daerah. › Desa Lempangang, Gowa: Keberhasilan proyek mendorong pemerintah desa mendukung pembangunan sistem di dua lokasi tambahan menggunakan sumber daya desa sendiri, meskipun teknologi masih disediakan oleh UNM melalui hibah (UNM).	› Nasional: Mengembangkan kebijakan dan mekanisme pembiayaan yang mendukung proyek energi terbarukan skala kecil. › Provinsi: Mengintegrasikan prinsip energi terbarukan dan GEDSI ke dalam perencanaan energi daerah. › Kabupaten: Mengoordinasikan OPD sektoral agar akses energi mendukung pengembangan sektor produktif. › Provinsi dan Kabupaten: Mendukung pemerintah desa dalam penganggaran proyek energi terbarukan skala kecil. › Desa: Memperkuat tata kelola BUMDes dan sistem pengelolaan keuangan yang transparan.

Pembelajaran Lintas Tema

Keberhasilan proyek EBT skala kecil tidak hanya ditentukan oleh instalasi teknologi, tetapi juga oleh faktor sosial, ekonomi, dan kelembagaan yang mendukungnya. Berbagai pengalaman di Lenggora Pantai, Mata Redi, Bendungan Titab, dan lokasi lainnya menunjukkan bahwa keberlanjutan proyek bergantung pada beberapa faktor utama:

1. **Keterkaitan dengan kegiatan** ekonomi produktif yang menghasilkan nilai tambah dan pendapatan bagi masyarakat.
2. **Penguatan kelembagaan lokal**, khususnya melalui lembaga seperti BUMDes dengan tata kelola yang jelas.
3. **Peningkatan kapasitas yang inklusif**, terutama bagi perempuan dan pemuda.
4. **Skema pembiayaan** gabungan yang mengombinasikan sumber dana dari pemerintah, donor, dan masyarakat.
5. **Komitmen pemerintah di berbagai tingkat**, mulai dari desa hingga pemerintah nasional.

Apabila kelima faktor tersebut berjalan secara terpadu, masyarakat tidak hanya memperoleh akses energi, tetapi juga memiliki kemampuan untuk mengelola, memanfaatkan, dan mengembangkan energi tersebut guna meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka. Agar manfaat sosial-ekonomi dapat terwujud, faktor-faktor tersebut perlu diintegrasikan secara sengaja sejak tahap perencanaan proyek.

Berbagai pengalaman menunjukkan dampak yang signifikan, antara lain berkembangnya usaha produksi es yang mengurangi kerugian dalam rantai nilai perikanan, munculnya usaha pengolahan produk pertanian yang dipimpin oleh perempuan, penggunaan pompa irigasi tenaga surya yang menghilangkan biaya diesel, pemanfaatan biogas yang menyediakan gas memasak gratis sekaligus pupuk organik, serta replikasi model proyek oleh pemerintah di berbagai komunitas baru. Keberhasilan proyek-proyek tersebut menunjukkan bahwa solusi energi yang efektif adalah yang mampu mengintegrasikan inovasi teknologi dengan peluang ekonomi, inklusi sosial, dan keberlanjutan kelembagaan.







MODUL 4:

**Pembelajaran dari Proyek EBT
Skala Besar**

4.1 Pendahuluan: Mendefinisikan Skala

Sementara sistem skala kecil berfokus pada penyediaan akses energi yang terdesentralisasi dan penggunaan energi produktif bagi komunitas, proyek EBT (EBT) skala besar di Indonesia, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sidrap berkapasitas 75 MW dan PLTS Terapung Cirata, beroperasi pada skala utilitas untuk memasok listrik ke jaringan nasional serta mendukung pertumbuhan industri di daerah. Proyek-proyek ini memiliki peran penting dalam mendukung pencapaian target dekarbonisasi Indonesia, namun beroperasi dengan kompleksitas teknis, kelembagaan, dan sosial-ekonomi yang berbeda dibandingkan dengan inisiatif EBT skala kecil.

Secara umum, proyek EBT di Indonesia dapat dikategorikan berdasarkan kapasitas pembangkitnya. Klasifikasi ini memengaruhi jalur regulasi, struktur pembiayaan, serta dampaknya terhadap sistem kelistrikan nasional. Memahami perbedaan ini menjadi penting dalam konteks perencanaan pembangunan daerah:

- EBT skala kecil (< 1 MW): Sistem yang umumnya bersifat terdesentralisasi dan dirancang untuk

memperluas akses energi di tingkat lokal. Contohnya mencakup sistem off-grid, mini-grid, dan PLTS atap. Sistem ini sering dikombinasikan dengan pemanfaatan energi untuk kegiatan produktif (Productive Use of Energy/PUE), seperti pompa irigasi tenaga surya atau cold storage tenaga surya untuk sektor perikanan, yang secara langsung mendukung perekonomian desa.

- EBT skala menengah (1–20 MW): Sering berfungsi sebagai pembangkit terdistribusi (distributed generation). Proyek seperti mikrohidro atau pembangkit surya berdiri sendiri dapat menjembatani kebutuhan energi lokal dengan dukungan terhadap sistem jaringan listrik. Dalam berbagai regulasi di Indonesia, termasuk Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022, proyek dengan kapasitas di bawah 20 MW dapat memperoleh batas harga listrik yang lebih tinggi untuk memperhitungkan biaya pengembangan yang relatif lebih besar.
- EBT skala besar atau skala utilitas (> 20 MW): Merupakan fasilitas pembangkit berkapasitas besar, seperti PLTB Sidrap (75 MW) atau PLTS Terapung Cirata (145 MW), yang dirancang untuk menyalurkan listrik secara langsung ke jaringan transmisi PLN.

Tabel 4.1

Gambaran Proyek EBT Skala Besar yang Beroperasi dan Direncanakan

Proyek	Teknologi	Kapasitas	Status	Poin Penting
 PLTB Sidrap 1	Angin	75 MW	 Operasional	Proyek pembangkit listrik tenaga angin skala utilitas pertama di Indonesia; kontribusi CSR sebesar IDR 1 miliar per tahun; sebagian besar penciptaan lapangan kerja terjadi pada fase konstruksi.
 PLTB Sidrap 2	Angin	60 MW	 Direncanakan	Perluasan lokasi eksisting; pengembangan terdampak oleh kendala kelembagaan dan perizinan.
 PLTB Sidrap 3	Angin	151 MW	 Direncanakan	Proyek menargetkan partisipasi 60% tenaga kerja lokal.
 PLTS Terapung Sidenreng	PLTS terapung	150 MW	 Dalam pengembangan development	Diproeksikan menyerap tenaga kerja domestik dalam jumlah besar; selaras dengan agenda ekonomi hijau dan biru provinsi.
 PLTS Terapung Cirata	PLTS terapung	192 MW	 Operasional	Proyek PLTS terapung terbesar di Asia Tenggara pada saat diresmikan; dikembangkan melalui kemitraan antara PLN dan Masdar; memberikan wawasan dan pembelajaran mengenai penerapan energi terbarukan skala utilitas, koordinasi pemangku kepentingan, serta pengelolaan lingkungan dan sosial.
 PLTB Jeneponto	Angin	72 MW	 Operasional	Salah satu proyek PLTB skala utilitas di Sulawesi Selatan yang menunjukkan potensi berkelanjutan provinsi tersebut dalam pengembangan energi angin serta melengkapi pengalaman yang diperoleh dari PLTB Sidrap.

4.1.1 Kompleksitas dan Peluang dalam Pengembangan Skala Besar

Pengembangan EBT skala besar umumnya ditandai oleh kebutuhan investasi awal yang tinggi (capital expenditure/CAPEX) serta memerlukan kepastian regulasi yang kuat, kejelasan hak atas lahan maupun perairan, dan pengaturan pembelian listrik (offtake) yang jelas dengan PLN. Namun demikian, peralihan dari tahap konstruksi menuju operasi jangka panjang seringkali memperlihatkan adanya kesenjangan dalam pembagian manfaat bagi masyarakat lokal serta keterlibatan tenaga kerja daerah.

Modul ini merangkum berbagai pembelajaran penting dari generasi awal proyek pembangkit listrik tenaga angin dan tenaga surya skala besar di Indonesia untuk memberikan

panduan bagi pengembangan tahap selanjutnya, seperti Sidrap Tahap 2 dan 3. Dengan memahami berbagai ketidaksesuaian kelembagaan serta kesenjangan kapasitas tenaga kerja yang muncul pada proyek-proyek awal tersebut, pemerintah provinsi dan nasional dapat lebih baik menyelaraskan perencanaan energi daerah (RUED) dengan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL).

Penyelarasan ini penting untuk memastikan bahwa pengembangan EBT skala besar tidak hanya menyediakan listrik bersih, tetapi juga berkontribusi sebagai fondasi bagi pembangunan ekonomi daerah yang berkelanjutan, dan tidak sekadar menjadi infrastruktur energi yang berdiri terpisah dari dinamika pembangunan wilayah.

4.2 Pembelajaran Utama

Tabel 4.2. Wawasan Utama, Bukti, dan Pembelajaran untuk Integrasi Energi Terbarukan

Wawasan Utama	Bukti	Pembelajaran
Manfaat Sosial-Ekonomi Lokal Tidak Terjadi Secara Otomatis: Pengalaman Sidrap dan Cirata Menunjukkan Pentingnya Perancangan Sejak Awal	Proyek EBT skala besar, seperti PLTB Sidrap (75 MW) dan PLTS Terapung Cirata (sebagai proyek rujukan nasional), menunjukkan pola yang serupa: - Sebagian besar kesempatan kerja hanya muncul pada tahap konstruksi, dengan jumlah posisi operasi dan pemeliharaan (O&M) jangka panjang yang relatif terbatas. - Pengembang sering kali bergantung pada program tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) untuk menjaga hubungan baik dengan masyarakat serta memenuhi ekspektasi komunitas. Hal ini juga terlihat pada proyek Sidrap dan Cirata, di mana manfaat bagi masyarakat disalurkan melalui program CSR yang terstruktur sebagai bentuk mekanisme berbagi manfaat. - Pengembangan lanjutan seperti Sidrap Tahap 2 dan 3 menargetkan tingkat partisipasi tenaga kerja lokal yang lebih tinggi untuk mengatasi kesenjangan yang terjadi pada tahap awal. - Berdasarkan temuan lapangan sebelum dan sesudah konstruksi, PLTS terapung Cirata juga mengubah hubungan masyarakat dengan waduk sebagai ruang ekonomi dan sosial. Penutupan sebagian area perairan memicu pergeseran mata pencaharian, terutama bagi masyarakat yang bergantung pada aktivitas perairan, serta memunculkan perdebatan terkait kompensasi dan peluang kerja. Hal ini menegaskan pentingnya merancang mekanisme pembagian manfaat dan transisi mata pencaharian sejak tahap awal proyek.	Manfaat bagi masyarakat harus secara formal diintegrasikan dalam desain proyek, bukan semata bergantung pada inisiatif sukarela. Hal ini dapat mencakup antara lain: - perjanjian CSR yang jelas dan terdokumentasi; - keterlibatan UMKM lokal dalam rantai pasok proyek; - kontrak layanan jangka panjang seperti pengelolaan vegetasi, pemantauan lingkungan, pembersihan fasilitas, dan layanan keamanan; - keterwakilan perempuan dan kelompok rentan dalam forum konsultasi masyarakat dan komite pengelolaan; - serta mekanisme kepemilikan bersama atau pembagian manfaat dengan masyarakat apabila memungkinkan.

Tabel 4.2 kelanjutan

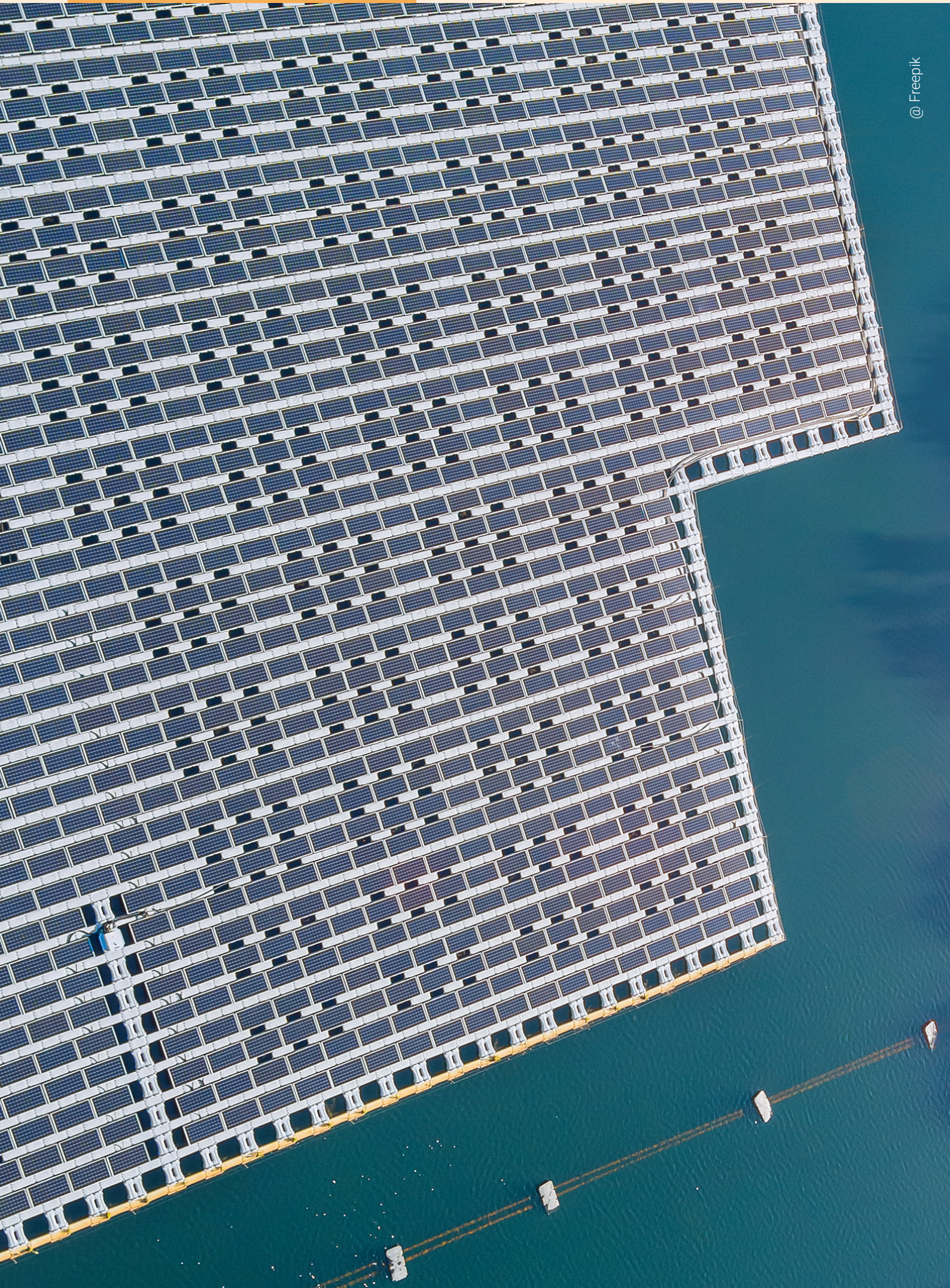
Wawasan Utama	Bukti	Pembelajaran
Ketidaksinkronan Kelembagaan Memperlambat Pengembangan: Pengalaman Ekspansi Sidrap Menunjukkan Tantangan Ini	Pipeline proyek Sidrap (Fase 2 sebesar 60 MW dan Fase 3 sebesar 151 MW) menunjukkan bagaimana keterlambatan proyek dapat muncul akibat: › ketidakselarasan antara RUED provinsi dan RUPTL nasional, › lambatnya proses persetujuan kuota untuk kapasitas pembangkitan baru, › belum jelasnya peran Bappeda di tingkat lokal dalam proses perencanaan dan perizinan, serta › lemahnya koordinasi antara pemerintah provinsi, kabupaten, lembaga nasional, dan PLN. Permasalahan tersebut menimbulkan dampak nyata: bahkan proyek yang secara teknis telah siap tetap menghadapi waktu tunggu administratif yang panjang.	Pengembangan EBT skala besar di masa depan memerlukan: › pembentukan Kelompok Kerja EBT di tingkat provinsi untuk menyelaraskan RUED, RPJMD, dan RUPTL; › keterlibatan pemerintah daerah sejak tahap awal perencanaan proyek; › kepastian waktu dalam proses perizinan dan penetapan kuota kapasitas pembangkit; › forum koordinasi multi-pemangku kepentingan yang melibatkan PLN, OPD terkait, Bappeda, dan pengembang.
Energi Angin Skala Besar dan PLTS Terapung Menghadapi Risiko Struktural yang Serupa	Pengalaman proyek Sidrap (tenaga angin) dan Cirata (PLTS terapung) menunjukkan tiga hambatan utama yang sering memperlambat implementasi: 1. Biaya investasi awal yang tinggi (CAPEX). Proyek EBT skala utilitas memerlukan investasi awal yang besar. Kelayakan pembiayaan sangat bergantung pada kepastian regulasi, kejelasan hak atas lahan atau perairan, serta kepastian mekanisme pembelian listrik. 2. Proses pengadaan lahan atau ruang perairan dan interaksi dengan masyarakat › Proyek Sidrap memerlukan proses negosiasi yang panjang dengan pemilik lahan setempat. › Proyek Cirata memerlukan koordinasi intensif dengan otoritas pengelola waduk serta masyarakat setempat terkait pemanfaatan ruang perairan. 3. Keterbatasan kapasitas teknis lokal › Pada proyek Sidrap, tenaga ahli didatangkan dari luar selama tahap EPC (Engineering, Procurement, and Construction). › Proyek Cirata juga membutuhkan keahlian khusus dalam teknologi PLTS terapung, yang umumnya belum tersedia secara luas di tingkat lokal..	› fasilitasi pemerintah provinsi dalam penyelesaian kesepakatan penggunaan lahan dan perairan; › pelibatan masyarakat sejak tahap awal perencanaan untuk meminimalkan potensi konflik; › investasi dalam pelatihan teknis khusus untuk operasi PLTS terapung dan pembangkit listrik tenaga angin.
Manfaat Tambahan Proyek EBT Sering Tidak Terdokumentasi dengan Baik	› Proyek seperti Sidrap memberikan berbagai manfaat bagi masyarakat lokal, namun manfaat tersebut belum selalu terdokumentasi secara sistematis. › Integrasi indikator manfaat tambahan ke dalam dokumen perencanaan seperti RUED, RPJMD, dan Renstra sangat penting untuk memastikan bahwa proyek energi juga mendukung: › penciptaan lapangan kerja lokal › partisipasi perempuan dan kelompok rentan › keterlibatan UMKM dalam rantai pasok › manfaat lingkungan selain pengurangan emisi › pengembangan model kepemilikan bersama masyarakat dalam jangka panjang	Untuk menghindari pengulangan kesenjangan ini pada proyek-proyek mendatang—seperti Sidrap Tahap 2 dan 3, PLTS/PLTB Bantaeng, serta PLTS terapung PT Vale—pemerintah daerah perlu memasukkan indikator manfaat tambahan ke dalam: › indikator kinerja RPJMD dan Renstra; › kriteria persetujuan proyek; › serta mekanisme evaluasi lintas OPD secara berkala (melibatkan sektor energi, tenaga kerja, UMKM, dan perlindungan sosial).

◀ Tabel 4.2 kelanjutan

Wawasan Utama	Bukti	Pembelajaran
Pengembangan Tenaga Kerja Harus Mengantisipasi Kebutuhan Proyek	Proyek Sidrap tahap awal menghasilkan peluang kerja jangka panjang yang terbatas karena kurangnya perencanaan pengembangan keterampilan tenaga kerja lokal. Namun, Sidrap Tahap 3 kini menargetkan hingga 60 persen tenaga kerja lokal, mencerminkan pembelajaran dari pengalaman sebelumnya. Perubahan ini menunjukkan dua hal penting: 1. Pengembangan keterampilan harus dimulai sebelum proyek skala besar dimulai, bukan setelah konstruksi berjalan. 2. Proyek membutuhkan jalur pengembangan keterampilan yang spesifik, seperti teknisi turbin angin, tim operasi PLTS terapung, spesialis keselamatan kerja, dan tenaga pemantau lingkungan.	Ekosistem pelatihan di Sulawesi Selatan (BBPVP, PNUP, Universitas Hasanuddin, dan sekolah kejuruan) perlu menyelaraskan kurikulum dengan kebutuhan proyek EBT skala besar, antara lain: › pemeliharaan turbin angin dan diagnosis sistem; › keterampilan operasi dan pemeliharaan PLTS terapung; › sistem kesehatan dan keselamatan kerja untuk infrastruktur energi berisiko tinggi; › pemantauan lingkungan dan ekosistem perairan.
PLTS Terapung Memiliki Potensi Besar, tetapi Memerlukan Sistem Operasi dan Pemeliharaan yang Khusus	Teknologi PLTS terapung memiliki kebutuhan operasi dan pemeliharaan yang berbeda dibandingkan sistem surya konvensional, antara lain: › stabilitas sistem tambatan terhadap perubahan tinggi muka air; › pengelolaan biofouling (pertumbuhan organisme pada struktur terapung); › pemantauan dampak terhadap ekosistem perairan; › akses pemeliharaan pada platform terapung. Pengalaman awal proyek Cirata dan rencana pembangunan PLTS terapung 150 MW di Danau Sidenreng menunjukkan perlunya: › tenaga teknisi lokal yang memiliki keahlian khusus; › pelatihan keselamatan kerja untuk operasi di lingkungan perairan; › sistem pemantauan lingkungan secara berkala; › serta rencana mitigasi terhadap fluktuasi muka air akibat perubahan iklim.	Floating PV cannot simply adopt rooftop/ground-mount practices; it must be treated as a distinct technology in planning, training, and budgeting.

Sumber: diadaptasi dari IFC & World Bank (2020); Rudolph et al. (2025); Cheng et al. (2025); Owusu-Obeng et al. (2025); Sukmawan et al. (2021); dan IEA (2022).







MODUL 5

**Pembelajaran dari Provinsi
Lain dan Peta Jalan Tata
Kelola untuk Integrasi Energi
Terbarukan**



Pengembangan kapasitas sangat bergantung pada ketersediaan tenaga kerja lokal yang terampil, kelembagaan yang kuat, struktur tata kelola yang inklusif, serta mekanisme pembiayaan yang dapat diakses sehingga masyarakat dan pelaku usaha dapat berpartisipasi dalam rantai nilai yang sedang berkembang. Sebagaimana dibahas pada modul sebelumnya, EBT (EBT) tidak hanya dapat dipahami sebagai pilihan teknologi, tetapi juga sebagai peluang pembangunan lintas sektor. Meskipun perencanaan dan implementasi EBT selama ini sering dikaitkan dengan instansi teknis seperti Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), potensi manfaatnya melampaui sektor energi semata. Berbagai perangkat daerah, seperti yang bergerak di bidang pertanian, perikanan, industri, pendidikan, dan sektor lainnya, dapat memanfaatkan integrasi EBT untuk mendukung pencapaian tujuan pembangunan sektoral, mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif, serta memperkuat koordinasi antar kerangka perencanaan pembangunan daerah

Modul ini mengkaji pembelajaran dari empat provinsi—Bali, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Daerah Istimewa Yogyakarta—dalam mengintegrasikan EBT ke dalam sistem perencanaan pembangunan daerah. Pengalaman di tingkat provinsi menunjukkan bahwa proses integrasi tidak dimulai dari aspek teknologi semata. Integrasi tersebut dimulai dari bagaimana EBT diposisikan secara politik dan dilembagakan secara hukum dalam struktur tata kelola daerah.

Tahapan awal ini, yakni pembedakan politik (*political framing*) dan penguatan melalui kerangka regulasi, sangat menentukan arah pengembangan EBT di daerah. Kedua aspek tersebut akan menentukan apakah EBT berkembang menjadi agenda pembangunan lintas sektor atau tetap dipandang sebagai isu teknis yang terbatas pada satu instansi saja.

Pada tahap berikutnya, EBT perlu diselaraskan dengan sistem perencanaan pembangunan daerah. Tanpa proses sinkronisasi dalam sistem perencanaan ini, komitmen yang telah dirumuskan secara politik dan diperkuat melalui regulasi berisiko tetap bersifat simbolis dan tidak teroperasionalisasi dalam kebijakan dan program pembangunan daerah. Modul ini menyajikan peta jalan praktis yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu membangun komitmen politik, memperkuat landasan kebijakan, dan menyinkronkan proses perencanaan.

5.1 Pembedakan Politik: Bagaimana Provinsi Memposisikan EBT

Perubahan retorika merupakan tahap awal dalam proses pelembagaan kebijakan. Hal ini merujuk pada perubahan dalam cara EBT diposisikan dan disampaikan secara publik, baik melalui pidato politik, komunikasi media, narasi dalam dokumen perencanaan, maupun sinyal kebijakan dari pimpinan daerah (Marquardt et al., 2025).

Pada tahap ini, aturan formal mungkin belum mengalami perubahan, dan struktur kelembagaan yang ada dapat tetap berjalan seperti sebelumnya. Namun demikian, EBT mulai diposisikan sebagai salah satu prioritas dalam tata kelola pemerintahan daerah.

Pada keempat provinsi yang dianalisis dalam modul ini, proses pembedakan secara retorika tersebut mendahului perubahan yang lebih mendalam pada aspek regulasi maupun penguatan kelembagaan.

Tabel 5.1
Pembedakan Politik EBT di Berbagai Provinsi

Provinsi	Konteks	Pembedakan EBT
Bali	› Sangat bergantung pada sektor pariwisata › Menghadapi tekanan ketahanan energi › Tingginya biaya energi dan ketergantungan pada bahan bakar impor meningkatkan kerentanan ekonomi › Tantangan terkait energi (polusi udara dan risiko iklim) sangat terlihat	› Mendukung keberlanjutan dan ketahanan ekonomi › Mengurangi kerentanan akibat ketergantungan pada bahan bakar impor › Memosisikan transisi energi sebagai bagian dari manajemen risiko sektor pariwisata › Selaras dengan komitmen menuju Net Zero Emissions tahun 2045 (lebih cepat dari target nasional)
Jawa Tengah	› RUED telah diformalkan melalui Perda › Sinkronisasi antara RUED dan RPJMD 2025–2029 › Implementasi awal melalui PLTS atap (inisiatif Central Java Solar Province) › Meningkatnya minat industri terhadap PLTS › Keterbatasan anggaran daerah yang mendorong perlunya pergeseran strategi › Keterlibatan berbagai OPD (lingkungan hidup, industri, investasi)	› Menghubungkan energi terbarukan dengan pengembangan industri dan daya saing › Membedakan energi terbarukan dan pengurangan emisi sebagai jalur pengembangan industri lokal › Memosisikan energi terbarukan sebagai pendukung penciptaan lapangan kerja dan pemberdayaan masyarakat › Mengaitkan energi rendah karbon dengan sektor pertanian (misalnya inisiatif beras rendah karbon) dan industri hijau

◀ Tabel 5.1 kelanjutan

Provinsi	Konteks	Pembingkaian EBT
Jawa Barat	➤ RUED telah disahkan melalui Perda ➤ Sinkronisasi antara RUED dan RPJMD 2025–2029 ➤ Pembentukan Forum Energi Daerah melalui Keputusan Gubernur ➤ Penyelenggaraan tahunan West Java Energy Forum (WJEF) yang melibatkan dialog multipihak	➤ Membingkai energi terbarukan dalam keselarasan dengan perencanaan pembangunan ➤ Memosisikan PLTS atap sebagai jalur yang praktis dan mudah direplikasi ➤ Memosisikan PLTS atap sebagai jalur yang praktis dan mudah direplikasi ➤ Menekankan prioritas investasi strategis dan strategi transisi ➤ Mengintegrasikan energi terbarukan dalam pendekatan perencanaan berbasis bukti dan koordinasi lintas sektor
Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY)	➤ RUED telah disahkan melalui Perda No. 6/2020 ➤ Penyebaran informasi mengenai RUED kepada masyarakat dan pemangku kepentingan ➤ Pembentukan Satuan Tugas Energi Daerah melalui Keputusan Gubernur ➤ Partisipasi dalam program pengembangan kapasitas (misalnya, RENEW-SEA bersama ICLEI) ➤ Pendanaan yang dialokasikan dari APBD dan sumber-sumber sah lainnya	➤ Menempatkan EBT dalam kerangka tata kelola publik dan koordinasi kelembagaan ➤ Menekankan kolaborasi multipihak ➤ Menempatkan EBT sebagai bagian dari penguatan tata kelola dan manajemen energi formal ➤ Mengintegrasikan perencanaan energi ke dalam struktur tata kelola publik regional

Sumber: diadaptasi dari IESR (2022, n.d.); Provinsi Jawa Tengah (2018); Provinsi Jawa Barat (2019, 2023); Provinsi DIY (2020, 2025); and Setyowati & Quist (2022).

Berdasarkan tabel di atas, terdapat beberapa pola yang dapat diidentifikasi:

1.

Di keempat provinsi, EBT dikaitkan dengan agenda pembangunan yang lebih luas, seperti ketahanan ekonomi, pengembangan industri, penguatan tata kelola, serta penyelarasan perencanaan pembangunan daerah.
2.

Kepala daerah (gubernur) memainkan peran yang terlihat dalam memberikan sinyal komitmen terhadap pengembangan EBT.
3.

Isu EBT mulai muncul dalam diskusi perencanaan pembangunan daerah, tidak hanya terbatas pada dokumen sektor energi.
4.

Komunikasi publik serta instrumen kebijakan eksekutif (seperti surat edaran, pidato, dan rujukan dalam regulasi) menunjukkan adanya dukungan politik terhadap agenda EBT.

These rhetorical shifts created the conditions necessary for subsequent policy codification and organizational restructuring. Without this initial positioning, renewable energy would likely remain confined within sectoral planning.

5.2 Penyusunan Kebijakan dan Regulasi: Menerjemahkan Pembingkaian ke dalam Instrumen

Setelah pembingkaian retorik dilakukan, pemerintah provinsi kemudian menerjemahkan komitmen terhadap EBT ke dalam berbagai instrumen tata kelola formal. Pada tahap ini, dukungan terhadap EBT tidak lagi hanya disampaikan melalui pidato atau pernyataan publik, tetapi mulai dilembagakan dalam instrumen yang memiliki pengakuan hukum atau kekuatan administratif yang memengaruhi proses pengambilan keputusan, koordinasi, dan implementasi (Marquardt et al., 2025). Dalam konteks pemerintahan daerah, proses pelembagaan tersebut dapat diwujudkan melalui berbagai bentuk instrumen (lihat Gambar 5.1).



@ Unsplash, Fre Sonneveld

Gambar 5.1

Kerangka Kebijakan untuk EBT di Daerah



Pada berbagai provinsi yang dianalisis, proses penyusunan kebijakan tidak dilakukan melalui satu jenis instrumen saja. Sebaliknya, pemerintah daerah menggunakan kombinasi instrumen regulasi dan administratif untuk mengoperasionalkan agenda EBT. Di beberapa provinsi,

Keputusan Gubernur juga digunakan untuk membentuk platform koordinasi yang memfasilitasi kolaborasi lintas sektor dalam pengembangan EBT. Desain kelembagaan serta operasionalisasi forum koordinasi tersebut akan dibahas lebih lanjut pada Modul 7.

Tabel 5.2

Contoh Komitmen Pemerintah Daerah dan Pola Kodifikasi untuk Integrasi Energi Terbarukan

Instrumen	Pola Kodifikasi
Bali	
- Peraturan Gubernur No. 45/2019 (Bali Energi Bersih) Memperkenalkan kewajiban pemasangan PLTS atap pada gedung pemerintah, hotel, restoran, dan hunian mewah. - Peraturan Gubernur No. 48/2019 Mendorong penggunaan kendaraan listrik berbasis baterai dan pengembangan ekosistem kendaraan listrik domestik. - Surat Edaran Gubernur kepada OPD No. 17254/2021 Menginstruksikan pemasangan PLTS atap pada gedung publik dan BUMD. Ambang minimum: 20% dari kapasitas terpasang atau luas atap. - Keputusan Gubernur No. 879/2022 Memberikan pedoman teknis implementasi bangunan gedung hijau.	- Penggunaan regulasi eksekutif (Pergub) untuk menetapkan ketentuan yang bersifat wajib. - Surat edaran lanjutan untuk memperkuat implementasi di lingkungan pemerintahan. - Pedoman teknis untuk menerjemahkan ketentuan regulasi menjadi standar yang dapat diterapkan. - Keterkaitan instrumen-instrumen tersebut dengan proses RPJMD dan RKPD.

◀ Tabel 5.2 kelanjutan

Instrumen	Pola Kodefikasi
Jawa Tengah	
- RUED diformalkan melalui Perda No. 12/2018 Surat Edaran Gubernur No. 671.25/0004468 (2019) Imbauan kepada instansi pemerintah, pelaku usaha, dan industri untuk memasang PLTS atap. - Surat Sekretaris Daerah No. 671/4649 (2019) Mewajibkan pemasangan PLTS atap pada gedung pemerintah mulai tahun 2020. Surat - Sekretaris Daerah No. 671/0015817 (2021) Mempercepat pemasangan PLTS atap pada gedung pemerintah serta sektor komersial dan industri. - Keputusan Gubernur No. 100.3.3.1/398/2025 Membentuk Forum Energi Provinsi Jawa Tengah dengan tata kelola terstruktur (Komite Pengarah, badan pelaksana, dan kelompok kerja).	- Formalisasi RUED melalui Perda. - Penggunaan surat edaran dan surat sekretaris daerah untuk mendorong, lalu mewajibkan, adopsi PLTS atap. - Pembentukan platform koordinasi terstruktur melalui Keputusan Gubernur. - Pengakuan terhadap keterbatasan anggaran daerah dan pergeseran pendekatan menuju fasilitasi serta kolaborasi.
Jawa Barat	
- RUED diadopsi melalui Perda No. 2/2019 Menetapkan kerangka energi jangka panjang provinsi yang memprioritaskan energi terbarukan dan efisiensi energi. - Keputusan Gubernur No. 31/Kep-9/DESDM/2023 Membentuk Forum Energi Daerah sebagai platform koordinasi formal lintas pemerintah dan pemangku kepentingan. - Integrasi ke dalam RPJMD 2025–2029 dan operasionalisasi melalui RKPD Mengintegrasikan prioritas RUED ke dalam perencanaan pembangunan provinsi dan proses implementasi tahunan.	- Adopsi formal RUED melalui instrumen hukum daerah. - Pembentukan mekanisme koordinasi kelembagaan melalui keputusan gubernur. - Pengarusutamaan prioritas energi terbarukan dalam instrumen perencanaan pembangunan. - Pemanfaatan West Java Energy Forum (WJEF) tahunan sebagai platform yang terhubung dengan struktur formal.
Daerah Istimewa Yogyakarta	
- Peraturan Daerah No. 6/2020 tentang RUED Menetapkan RUED sebagai peta jalan energi jangka panjang yang mengikat secara hukum (2020–2050) dan mengintegrasikan perencanaan energi dalam tata kelola provinsi. - Keputusan Gubernur No. 174/2025 Membentuk Gugus Tugas Energi Daerah. - Ketentuan Pendanaan dalam Keputusan Menetapkan bahwa implementasi RUED didanai melalui APBD dan sumber pendanaan sah lainnya, sehingga memperjelas kewenangan pembiayaan. - MoU untuk program peningkatan kapasitas Memperkuat kapasitas provinsi dalam perencanaan energi terbarukan dan implementasi tata kelola energi.	- Formalisasi RUED sebagai regulasi yang mengikat secara hukum. - Pelembagaan badan koordinasi multipihak. - Penegasan kewenangan pendanaan secara eksplisit. - Pengintegrasian mekanisme tinjauan implementasi melalui rapat koordinasi rutin.

Kotak 5.1

Panduan Praktis

1

TAHAP 1: PEMBINGKAIAN POLITIK

Sebelum menyusun regulasi atau program baru, tanyakan:



Isu pembangunan

Apa isu pembangunan strategis di daerah Anda yang dapat dibantu oleh energi terbarukan?



Keselarasn RPJMD

Apakah energi terbarukan terkait erat dengan isu strategis dalam RPJMD?



Kepemilikan pimpinan

Apakah pimpinan daerah secara terbuka mengaitkan isu ini dengan agenda mereka?



Relevansi lintas sektor

Apakah OPD terkait dapat melihat bagaimana energi terbarukan mendukung hasil sektor mereka?

Institusionalisasi dimulai dari posisi politik, bukan dari perencanaan teknis.

Jika energi terbarukan hanya dibingkai sebagai tanggung jawab ESDM, integrasi lintas sektor akan terbatas.



Terjemahkan komitmen politik ke dalam instrumen formal.



2

TAHAP 2: KODIFIKASI KEBIJAKAN DAN REGULASI

Saat beralih dari pembimbingan politik ke tindakan, perjas tujuan

JIKA ANDA INGIN:

GUNAKAN:

Mengirim sinyal eksekutif dengan cepat	→	Surat Edaran
Menetapkan aturan implementasi yang mengikat	→	Peraturan Gubernur (Pergub)
Memberikan landasan hukum jangka panjang	→	Peraturan Daerah Provinsi (Perda)
Membentuk struktur koordinasi	→	Keputusan Gubernur (Kepgub)
Memperjelas standar implementasi	→	Pedoman Teknis (Petunjuk Teknis)

Jangan bergantung pada satu instrumen saja.

Pengalaman provinsi menunjukkan bahwa pelapisan instrumen memperkuat daya tahan implementasi.



PERTANYAAN REFLEKSI

Sebelum beralih ke perencanaan yang disinkronkan:

- ☐ Apakah energi terbarukan telah dikodifikasi dalam setidaknya satu instrumen formal?
- ☐ Apakah sudah jelas instansi mana yang bertanggung jawab memimpin koordinasi?
- ☐ Apakah peran implementasi telah ditetapkan secara formal?
- ☐ Apakah energi terbarukan telah dirujuk dalam dokumen perencanaan pembangunan (RPJMD/RKPD)?



Jika jawabannya tidak, fokuslah terlebih dahulu pada penguatan kodifikasi.

5.3 Peta Jalan Sinkronisasi Perencanaan

Sinkronisasi antara RUED dan sistem perencanaan pembangunan daerah tidak terjadi secara otomatis. Meskipun RUED menetapkan komitmen transisi energi di tingkat provinsi,

komitmen tersebut tidak serta-merta diterjemahkan menjadi mandat sektoral, prioritas tahunan, ataupun alokasi anggaran. Sinkronisasi yang efektif memerlukan proses penerjemahan yang disengaja, yaitu dengan mengintegrasikan target RUED ke dalam tujuan pembangunan lintas sektor yang tertuang dalam RPJMD, Renstra PD, RKPD, Renja PD, hingga pada akhirnya tercermin dalam APBD.

Gambar 5.2

Langkah-langkah Operasionalisasi RUED







MODUL 6

**Kesenjangan Kapasitas,
Kebutuhan Bantuan Teknis,
dan Aksi untuk Integrasi Energi
Terbarukan**



Kesenjangan kapasitas dalam transisi EBT yang inklusif secara sosial merujuk pada perbedaan antara tujuan atau mandat pemerintah daerah terkait keadilan energi, khususnya keadilan distribusi, prosedural, dan pengakuan, dengan kemampuan praktis mereka untuk melaksanakannya. Kesenjangan ini muncul akibat keterbatasan kelembagaan, teknis, finansial, dan sosial-politik yang menghambat integrasi prinsip keadilan dalam tata kelola energi serta implementasi prinsip inklusivitas secara efektif.

Dalam konteks pemerintahan provinsi dan kabupaten/kota di Indonesia, kesenjangan kapasitas bersifat multidimensi. Kesenjangan ini dapat melemahkan upaya mendorong keadilan dan inklusi apabila tidak diidentifikasi dan ditangani secara eksplisit. Modul ini mengelompokkan kesenjangan kapasitas ke dalam empat kategori utama, yaitu: (i) kesenjangan kapasitas kelembagaan dan

tata kelola, (ii) kesenjangan kapasitas sumber daya manusia dan teknis, (iii) kesenjangan kapasitas finansial dan ekonomi, serta (iv) kesenjangan kapasitas partisipasi dan inklusi sosial.

6.1 A. Kesenjangan Kapasitas Kelembagaan dan Tata Kelola

Kesenjangan kapasitas kelembagaan dan tata kelola merujuk pada kelemahan dalam sistem, struktur, dan fungsi lembaga pemerintahan yang diperlukan untuk mengoordinasikan perencanaan dan implementasi EBT serta transisi energi.

Tabel 6.1

Kesenjangan kapasitas kelembagaan dan tata kelola serta langkah tindak lanjut

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
A.1. Menghubungkan prioritas pembangunan dan perencanaan energi	
› Meskipun kerangka kebijakan energi nasional seperti KEN, RUEN, dan RUPTL menyediakan dasar strategis, integrasinya di berbagai tingkat pemerintahan masih terfragmentasi. Keterkaitan antara tujuan pembangunan nasional dan kebijakan energi masih lemah, demikian pula dalam penerjemahannya secara vertikal ke dalam instrumen perencanaan di tingkat daerah seperti RUED, RPJMD, RUKD, dan Renstra. Ketidakselarasan ini muncul dalam tiga bentuk utama: (1) ketidakterkaitan antara tujuan pembangunan nasional dan kebijakan energi; (2) penerjemahan kebijakan yang tidak konsisten dari tingkat nasional ke tingkat daerah; serta (3) kesenjangan horizontal antara rencana pembangunan daerah (RPJMD) dan rencana energi (RUED). Akibatnya, target energi sering kali terlepas dari prioritas pembangunan daerah maupun alokasi anggaran yang diperlukan untuk mengoperasionalkannya. › Perencanaan energi sering kali berjalan secara terpisah dari perencanaan pembangunan yang lebih luas, sehingga integrasi lintas sektor menjadi terbatas. RUED provinsi belum sepenuhnya menangkap kebutuhan energi pada sektor-sektor produktif utama seperti pertanian, perikanan, dan transportasi, sementara RPJMD cenderung memperlakukan energi sebagai sektor yang berdiri sendiri, bukan sebagai pendorong transformasi ekonomi. Padahal, banyak sektor yang intensif energi sebenarnya sangat cocok untuk penerapan solusi EBT yang terdesentralisasi. Namun demikian, rencana pembangunan daerah masih belum memanfaatkan potensi tersebut secara optimal untuk meningkatkan nilai tambah, produktivitas, dan penciptaan lapangan kerja yang inklusif, serta masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil, khususnya diesel. › EBT juga belum sepenuhnya terintegrasi dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) provinsi. Lokasi potensial untuk pengembangan EBT belum secara jelas ditetapkan dalam rencana tata ruang, sehingga sering terjadi tumpang tindih dengan lahan pertanian, kawasan hutan, maupun wilayah pesisir yang menjadi sumber penghidupan masyarakat. Kondisi ini menyebabkan pengembang sering menghadapi konflik penggunaan lahan serta ketidakpastian regulasi.	› Memberikan bantuan teknis untuk mengintegrasikan energi ke dalam perencanaan pembangunan daerah dan penganggaran, melalui penugasan sementara staf khusus yang bekerja langsung dengan perangkat daerah provinsi, dengan ruang kerja yang memadai, untuk mendukung koordinasi dan implementasi. › Menyusun kerangka standar penerjemahan kebijakan (pedoman penyelarasan perencanaan energi nasional–daerah) yang menyediakan metodologi untuk menyelaraskan target energi dengan prioritas pembangunan daerah, strategi sektoral, serta perencanaan fiskal dan anggaran sektoral. › Mengembangkan pedoman integrasi EBT yang spesifik untuk masing-masing sektor. › Memasukkan aksi EBT ke dalam siklus perencanaan Renstra dan Renja perangkat daerah. › Memperkenalkan indikator pembangunan yang terkait dengan energi dalam kerangka perencanaan. › Mengembangkan platform terpadu untuk pemantauan dan penyelarasan kebijakan. › Penguatan kapasitas. › Penyediaan dukungan sumber daya.

Tabel 6.1 kelanjutan

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
A.1. Menghubungkan prioritas pembangunan dan perencanaan energi	
› Meskipun Indonesia memiliki cadangan nikel terbesar di dunia, mineral kritis tersebut masih belum terintegrasi secara memadai dalam kerangka perencanaan subnasional seperti RUED dan RPJMD. Kebijakan hilirisasi telah mendorong pembangunan pembangkit listrik berbasis batu bara untuk mendukung industri pengolahan, namun kurangnya penyalarsan perencanaan di tingkat daerah menyebabkan peluang penciptaan lapangan kerja lokal yang bernilai tambah serta pengurangan kemiskinan multidimensi belum dimanfaatkan secara optimal. Dengan demikian, ketergantungan global terhadap nikel Indonesia dalam transisi energi belum sepenuhnya diterjemahkan menjadi manfaat sosial-ekonomi di tingkat daerah maupun alokasi anggaran pembangunan yang spesifik. › Selain itu, masih terdapat kesenjangan yang cukup besar dalam menghubungkan target EBT dengan komitmen iklim, tujuan keadilan sosial, manfaat tambahan (co-benefits), serta mekanisme pembiayaan internasional. Perencanaan EBT masih relatif terpisah dari strategi mitigasi perubahan iklim maupun prioritas pembangunan daerah. Padahal terdapat peluang besar untuk menyelaraskan inisiatif EBT dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), Indeks Pembangunan Hijau, serta target net-zero emission. Fragmentasi ini menghambat proses mainstreaming energi sebagai solusi lintas sektor, sehingga energi masih dipandang terutama sebagai isu infrastruktur semata, bukan sebagai instrumen untuk mendorong pembangunan yang berkelanjutan dan berkeadilan secara menyeluruh.	› Fasilitasi pertukaran pengetahuan, berbagi praktik baik, dan pembelajaran antar daerah (peer-to-peer learning). › Pengembangan repositori pengetahuan terkait EBT. › Penyelenggaraan lokakarya penyalarsan RUED–RPJMD. › Program mentoring dan coaching terkait EBT, konservasi energi, dan efisiensi energi (mengacu pada Rencana Aksi Nasional Gender dan Perubahan Iklim, 2024). › Memformalkan atau menginstitusionalisasikan kolaborasi (forum) antara kementerian, organisasi masyarakat sipil, sektor swasta, dan organisasi internasional untuk mendorong momentum kebijakan baik dari pendekatan top-down maupun bottom-up. › Melakukan pemetaan zona potensi EBT dan mengintegrasikannya secara formal dalam rencana tata ruang, serta melaksanakan perencanaan tata guna lahan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat yang terdampak.
A.2. Kewenangan dan Yurisdiksi	
› Meskipun pemerintah provinsi secara formal telah diberikan kewenangan yang lebih luas untuk mengelola sumber daya EBT, perluasan kewenangan ini belum sepenuhnya diterjemahkan menjadi kekuatan operasional yang nyata⁴. Pengambilan keputusan strategis terkait sistem kelistrikan skala jaringan, kuota pemasangan PLTS atap, serta proyek EBT skala utilitas masih sangat terpusat. Dalam praktiknya, pemerintah daerah lebih banyak berperan sebagai fasilitator dan koordinator, sementara kewenangan substantif mereka terbatas pada jenis EBT tertentu, terutama biomassa dan biofuel, EBT off-grid (seperti PLTS dan mikrohidro), serta biogas atau energi dari limbah. Keterbatasan mandat ini mempersempit kemampuan pemerintah daerah untuk memengaruhi arah transisi energi yang lebih luas di wilayahnya. › Belum tersedianya panduan operasional dan teknis yang jelas untuk pengintegrasian RUED ke rencana pembangunan yang lebih luas. Pemerintah daerah (misalnya Dinas ESDM) memiliki mandat untuk menyusun RUED yang selaras dengan RUEN serta memastikan bahwa dokumen tersebut juga menjadi rujukan dalam perencanaan pembangunan daerah. Namun demikian, meskipun provinsi diwajibkan untuk menyelaraskan dan mengimplementasikan rencana tersebut, sering kali belum tersedia panduan operasional yang jelas mengenai bagaimana RUED diintegrasikan ke dalam proses perencanaan pembangunan daerah. Tantangan ini semakin diperburuk oleh keterbatasan kewenangan, kapasitas institusional yang terbatas, serta dukungan kelembagaan yang belum memadai.	Sama seperti langkah tindak lanjut yang diusulkan pada A.1.

Tabel 6.1 kelanjutan

4 Berdasarkan Peraturan Presiden No. 11/2023

Tabel 6.1 kelanjutan

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
A.3. Mekanisme koordinasi	
› Koordinasi antar instansi pemerintah masih menghadapi tantangan karena belum adanya mandat yang jelas serta prosedur operasional untuk koordinasi lintas instansi dalam program pembangunan yang terkait dengan EBT. Selain itu, masih terbatas platform yang memungkinkan koordinasi berkelanjutan antara instansi pemerintah, organisasi masyarakat sipil (CSO), sektor swasta, dan pemangku kepentingan lainnya. Di tingkat daerah, tanggung jawab terkait energi, pembangunan sektoral, pembiayaan, dan pemberdayaan masyarakat tersebar di berbagai OPD, namun mekanisme koordinasi yang ada masih bersifat ad hoc dan sangat bergantung pada inisiatif individu, bukan pada sistem yang terlembaga. Sebagian besar aktor bekerja secara terpisah, dengan keterbatasan ruang untuk perencanaan bersama, perancangan program secara kolaboratif, maupun pemantauan bersama. Kondisi ini menyebabkan inisiatif yang terfragmentasi, duplikasi kegiatan, serta hilangnya peluang untuk menyelaraskan dukungan teknis, pembiayaan, dan penguatan kapasitas. › Kesenjangan koordinasi yang cukup signifikan antara pemerintah provinsi, kabupaten/kota, dan desa juga terus menghambat integrasi EBT ke dalam perencanaan pembangunan arus utama. Pemerintah desa dan entitas lokal seperti BUMDes, koperasi petani, dan organisasi nelayan sebenarnya memiliki kedekatan dengan masyarakat dan potensi untuk mengelola sistem EBT skala kecil. Namun, mereka sering kali tidak dilibatkan secara memadai dalam proses perencanaan di tingkat yang lebih tinggi. Mereka juga kerap menghadapi keterbatasan panduan dan kepercayaan diri dalam hal penganggaran maupun pengelolaan pasca-instalasi, sementara instansi di tingkat atas belum tentu sepenuhnya mempertimbangkan realitas tata kelola dan keterbatasan kapasitas di tingkat lokal. Ketiadaan mekanisme yang terstruktur serta kapasitas fasilitasi yang memadai untuk menjaga koordinasi secara vertikal maupun horizontal pada akhirnya menghambat penyelarasan antara kemampuan pengelolaan di tingkat akar rumput dengan kerangka teknis dan anggaran di tingkat provinsi maupun kabupaten/kota, sehingga potensi EBT terdesentralisasi belum dimanfaatkan secara optimal. › Hambatan struktural terhadap integrasi gender juga masih cukup signifikan. Kesenjangan koordinasi kelembagaan menjadi salah satu kendala utama dalam penerapan pengarusutamaan gender dalam perencanaan EBT dan pembangunan. Ketiadaan keterlibatan yang terstruktur dengan mekanisme formal seperti Kelompok Kerja Pengarusutamaan Gender (Pokja PUG) dapat melemahkan koherensi kebijakan serta kepatuhan terhadap mandat nasional terkait integrasi gender. Tanpa saluran koordinasi yang formal dan pembagian peran yang jelas, aspek gender sering kali diperlakukan sebagai tambahan yang bersifat ad hoc, bukan sebagai komponen yang terintegrasi dalam proses perencanaan, penganggaran, dan implementasi program.	Di tingkat provinsi: › Membentuk platform atau kelompok kerja koordinasi multi-pemangku kepentingan di tingkat provinsi untuk pengembangan EBT yang dipimpin oleh Bappeda, dan idealnya diformalkan melalui keputusan atau peraturan resmi. › Menginstitusionalisasikan kolaborasi dengan Kelompok Kerja Pengarusutamaan Gender (Pokja PUG) dalam proses perencanaan yang berkaitan dengan EBT. › Menyelenggarakan pertemuan koordinasi secara berkala yang melibatkan dinas energi, lembaga perencanaan daerah, dinas lingkungan hidup, organisasi masyarakat sipil, sektor swasta, serta mitra pembangunan. › Mengembangkan pedoman koordinasi yang responsif gender untuk program EBT dan pembangunan. › Memastikan keterwakilan kelompok perempuan dan pakar gender dalam platform koordinasi. › Menyelenggarakan analisis gender serta lokakarya penganggaran responsif gender bagi instansi pemerintah dan para mitra. Di tingkat desa atau komunitas: › Menginstitusionalisasikan mekanisme koordinasi vertikal antara provinsi, kabupaten/kota, dan desa. › Menetapkan titik fokus koordinasi pada setiap tingkat administrasi untuk memastikan komunikasi yang berkelanjutan. › Menyelenggarakan forum perencanaan multi-level secara tahunan yang melibatkan perwakilan desa, BUMDes, dan koperasi lokal dalam diskusi perencanaan EBT. › Mengembangkan pedoman pengelolaan EBT di tingkat desa serta pedoman integrasi EBT dalam rencana dan anggaran pembangunan desa. › Membentuk tim fasilitasi di tingkat provinsi yang terdiri dari tenaga ahli teknis, spesialis keterlibatan masyarakat, serta penasihat kebijakan. › Melaksanakan proyek percontohan model EBT berbasis kepemilikan komunitas yang dikelola oleh BUMDes, kelompok petani, organisasi nelayan, atau koperasi; mendokumentasikan pengalaman tersebut sebagai pembelajaran; serta memfasilitasi pertukaran pengetahuan antar desa dan organisasi masyarakat. › Menyelenggarakan program pelatihan Training of Trainers (ToT) di tingkat komunitas, dengan memastikan keterlibatan perempuan sebagai bagian dari peserta pelatihan.

◀ Tabel 6.1 kelanjutan

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
A.4. Memori kelembagaan Rotasi pegawai yang sering serta perpindahan jabatan yang relatif cepat di dalam institusi pemerintahan menjadi hambatan signifikan bagi keberlanjutan memori kelembagaan, sehingga menciptakan efek “reset” yang dapat menghentikan momentum kerja. Tanpa adanya mekanisme serah terima yang terstandar atau catatan transisi yang komprehensif, pejabat yang baru sering kali harus menangani portofolio EBT yang kompleks tanpa memiliki konteks yang memadai mengenai proses negosiasi multi-pemangku kepentingan sebelumnya maupun studi kelayakan teknis yang telah dilakukan. Kekosongan informasi ini dapat mengganggu kesinambungan proyek jangka panjang, karena pejabat baru berpotensi mengulang kembali proses yang telah disepakati sebelumnya atau tidak melanjutkan komitmen tertentu yang berkaitan dengan perlindungan sosial yang diperlukan untuk pembangunan yang inklusif. Akibatnya, ketiadaan mekanisme transfer pengetahuan yang terstruktur tidak hanya memperlambat proses administratif, tetapi juga dapat mengikis kepercayaan masyarakat lokal dan investor swasta. Hal ini pada akhirnya melemahkan keberlanjutan proses transisi energi yang membutuhkan tata kelola yang stabil, konsisten, dan peka terhadap dinamika sosial dalam jangka panjang.	› Menerapkan protokol serah terima jabatan yang terstandar disertai dengan catatan transisi tertulis ketika pejabat berpindah posisi. › Untuk proyek yang dikategorikan sebagai proyek strategis, mengembangkan template serah terima yang merangkum informasi kunci seperti gambaran umum proyek, status proyek, keputusan penting yang telah diambil, kesepakatan dengan para pemangku kepentingan, studi teknis yang telah dilakukan, serta tindakan lanjutan dan risiko yang masih perlu ditangani. › Memastikan bahwa dokumen tersebut dicatat secara resmi, dipelihara, dan diarsipkan dengan baik. › Mengembangkan paket orientasi singkat atau modul pengenalan cepat bagi pejabat yang baru menjabat. › Mengupayakan periode tumpang tindih minimal (apabila memungkinkan) antara pejabat yang akan meninggalkan jabatan dan pejabat yang baru, guna memastikan proses transfer pengetahuan berjalan dengan baik.



6.2 B. Kesenjangan Kapasitas Sumber Daya Manusia dan Teknis

Kesenjangan kapasitas sumber daya manusia dan teknis mencakup keterbatasan dalam hal kesadaran, keterampilan,

keahlian, pelatihan, serta pengetahuan teknis yang diperlukan untuk perencanaan dan implementasi EBT.

Tabel 6.2

Kesenjangan kapasitas sumber daya manusia dan teknis serta langkah tindak lanjut

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
B.1. Kesenjangan kesadaran dan pemahaman	
› Kesenjangan kesadaran terkait EBT pada dasarnya bukan semata-mata disebabkan oleh kurangnya pengetahuan mengenai teknologi, tetapi lebih pada keterbatasan pemahaman mengenai EBT sebagai pengungkit pembangunan lintas sektor serta rendahnya literasi keadilan energi di kalangan perencana dan pembuat kebijakan. Kondisi ini menyebabkan prinsip keadilan dan inklusi belum terintegrasi secara memadai dalam perencanaan pembangunan daerah. Banyak OPD di luar sektor energi belum memahami bagaimana EBT dapat secara langsung berkontribusi terhadap indikator kinerja sektor mereka (IKU/IKK), sehingga peluang sinergi tidak dimanfaatkan dan perencanaan tetap berjalan secara sektoral. Akibatnya, EBT sering dipersepsikan sebagai mandat teknis Dinas ESDM semata, bukan sebagai instrumen untuk mendukung sektor produktif seperti pertanian, perikanan, UMKM, industri, transportasi, maupun pengembangan tenaga kerja. › Di tingkat masyarakat, kesadaran terhadap EBT umumnya berkembang melalui pengalaman praktis dan pendekatan berbasis demonstrasi, bukan melalui kampanye informasi yang bersifat abstrak. Bukti dari berbagai proyek skala kecil menunjukkan bahwa masyarakat mulai memahami dan mempercayai manfaat EBT setelah melihat dampak nyata, seperti penurunan biaya energi, peningkatan produktivitas, atau munculnya kegiatan ekonomi baru yang menghasilkan pendapatan. Apabila EBT diperkenalkan tanpa keterkaitan yang jelas dengan mata pencaharian atau pemanfaatan produktif, pemahaman masyarakat dan keterlibatan jangka panjang cenderung tetap rendah, sehingga membatasi keberlanjutan program dan rasa kepemilikan masyarakat terhadap sistem yang dibangun. › Kurangnya kejelasan konseptual mengenai pilar-pilar inklusi sosial dalam sektor EBT juga menyebabkan aspek gender dan pemuda sering kali terabaikan dalam perencanaan energi formal. Padahal kedua kelompok ini memiliki peran penting dalam membangun tenaga kerja masa depan yang tangguh serta mendorong pemberdayaan ekonomi lokal. Ketidakhadiran perspektif ini dalam kerangka strategis menciptakan peluang yang terlewat untuk menyelaraskan agenda transisi energi dengan pengembangan sumber daya manusia secara lebih luas, yang pada akhirnya dapat menghambat keberlanjutan jangka panjang dan penerimaan sosial terhadap proyek EBT.	› Menyelenggarakan program penguatan kapasitas bagi perencana program OPD mengenai keterkaitan antara perubahan iklim, energi, dan inklusi sosial. › Memperkenalkan konsep Perencanaan Energi Terintegrasi, di mana setiap kapasitas energi bersih yang dikembangkan secara eksplisit dikaitkan dengan potensi pengurangan emisi karbon, kontribusinya terhadap keadilan sosial, serta kemampuannya untuk menarik pembiayaan iklim hijau.

◀ Tabel 6.2 kelanjutan

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
B.2. Kesenjangan teknis dan perencanaan	
› Salah satu kendala teknis utama adalah terbatasnya kapasitas OPD sektoral dalam menerjemahkan target RUED ke dalam program, kegiatan, dan subkegiatan yang spesifik sektor dalam dokumen Renstra dan Renja. Meskipun proses perencanaan formal secara umum telah dipahami, tantangan muncul dalam mengidentifikasi titik masuk yang tepat, termasuk program, kegiatan, indikator, dan definisi output yang sesuai agar EBT dapat diintegrasikan secara bermakna dalam kerangka perencanaan sektoral. Tantangan yang terus muncul adalah menyelaraskan indikator, kerangka waktu, dan anggaran antara RUED, RPJMD, Renstra, dan Renja. Permasalahan ini bukan bersifat prosedural, melainkan analitis dan strategis. Banyak instansi belum memiliki pengalaman dalam menjelaskan bagaimana intervensi EBT dapat berkontribusi pada capaian sektoral seperti peningkatan produktivitas, peningkatan pendapatan, atau peningkatan kualitas layanan. Akibatnya, prioritas EBT sering kali tidak lolos dalam proses penilaian internal atau tidak masuk dalam alokasi anggaran. › Di tingkat masyarakat, kesenjangan kapasitas teknis terlihat dari keterbatasan keterampilan dalam pengoperasian dan pemeliharaan EBT, serta pemahaman yang masih lemah mengenai biaya siklus hidup dan keberlanjutan jangka panjang. Ketika operator lokal tidak mendapatkan pelatihan atau ketika sistem dukungan teknis tidak terbangun, instalasi EBT berisiko mengalami penurunan kinerja atau bahkan ditinggalkan, meskipun pada awalnya diterima dengan baik oleh masyarakat. Selain itu, pemanfaatan perempuan dan pemuda sebagai potensi tenaga kerja teknis masih sangat terbatas, sehingga mempersempit ketersediaan tenaga kerja lokal dan meningkatkan ketergantungan pada kontraktor eksternal. Ketiadaan mekanisme pendampingan dan retensi juga membatasi keberagaman dalam peran teknis, yang pada akhirnya memengaruhi keberlanjutan tenaga kerja di sektor ini. › Pemantauan dan evaluasi proyek EBT sebagian besar masih berfokus pada indikator teknis seperti kapasitas terpasang (MW), dan belum secara memadai memasukkan dimensi sosial. Indikator yang digunakan jarang mengukur dampak seperti penciptaan lapangan kerja lokal, inklusi gender, atau mekanisme berbagi manfaat bagi masyarakat. Akibatnya, keberhasilan transisi energi lebih sering diukur dari pertumbuhan infrastruktur semata, bukan dari sejauh mana transisi tersebut meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara adil dan memperkuat partisipasi komunitas.	› Menyelenggarakan pelatihan bagi instansi pemerintah mengenai pemantauan yang responsif gender dan inklusif secara sosial. › Memfasilitasi mekanisme pemantauan berbasis komunitas untuk menangkap umpan balik masyarakat serta dampak pembagian manfaat proyek. › Mengembangkan template pelaporan standar untuk proyek EBT yang mencakup indikator dampak sosial. › Meningkatkan kapasitas pemantauan kemajuan melalui penggunaan indikator yang kuat serta data terpilah gender yang berkualitas, termasuk terkait aliran pembiayaan, posisi kepemimpinan, dan peningkatan pendapatan. › Menyelenggarakan pelatihan dasar mengenai penilaian potensi sumber daya EBT. › Mengembangkan pelatihan teknis bersama dengan politeknik atau lembaga pendidikan vokasi. › Membangun kolaborasi dengan PLN dalam pengembangan platform data EBT bersama

Tabel 6.2 kelanjutan

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
B.2. Kesenjangan teknis dan perencanaan	
› Ketergantungan kelembagaan pada konsultan eksternal juga menjadi hambatan penting dalam transisi energi di daerah. Salah satu kendala utama adalah terbatasnya kapasitas teknis internal dalam melakukan penilaian potensi sumber daya EBT di dalam Dinas ESDM. Instansi tersebut sering menghadapi keterbatasan dalam mengevaluasi peta potensi sumber daya secara mandiri, memverifikasi proyeksi produksi energi, serta melakukan kajian kelayakan teknis secara mendalam. Kesenjangan ini menyebabkan ketergantungan yang tinggi pada konsultan eksternal, yang pada akhirnya menciptakan “silo pengetahuan”, di mana data proyek yang penting dan keahlian analitis tidak tersimpan dalam memori kelembagaan pemerintah. Tanpa kemampuan internal untuk menelaah data teknis secara kritis, Dinas ESDM berisiko menyetujui proyek berdasarkan penilaian yang kurang akurat. Selain itu, keterbatasan dalam menginternalisasi keahlian teknis ini juga melemahkan posisi pemerintah daerah dalam bernegosiasi dengan pengembang swasta serta menghambat penyusunan peta jalan energi daerah yang berbasis data dan berjangka panjang.	
B.3. Kesenjangan Operasi dan Pemeliharaan	
Masih terdapat keterbatasan pemahaman di kalangan pembuat kebijakan mengenai kebutuhan operasi dan pemeliharaan sistem EBT skala kecil. Perhatian yang besar biasanya diberikan pada tahap persetujuan proyek dan peluncuran program EBT, namun pengawasan terhadap kinerja operasional jangka panjang, perencanaan pemeliharaan, serta pengembangan kapasitas tenaga teknis lokal masih relatif kurang mendapat perhatian. Kesenjangan pengetahuan dan pengawasan ini dapat melemahkan keberlanjutan sistem EBT yang telah dibangun.	› Menyelenggarakan lokakarya mengenai siklus hidup operasi dan pemeliharaan (operation and maintenance/O&M) EBT. › Mengembangkan strategi perencanaan tenaga kerja lokal untuk mendukung operasi dan pemeliharaan sistem EBT skala kecil.
B.4. Kapasitas Negosiasi untuk Manfaat Lokal	
Pemerintah daerah sering kali memiliki kapasitas yang terbatas dalam melakukan negosiasi untuk memperoleh kontribusi tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) dan mekanisme berbagi manfaat dari proyek EBT skala besar. Meskipun terdapat peluang untuk mengakses program CSR, dana pengembangan masyarakat, maupun skema pembagian keuntungan, khususnya dari proyek pembangkit angin atau surya skala besar, aparat daerah sering kali belum memiliki keterampilan teknis, pengalaman, serta pengetahuan strategis yang memadai untuk bernegosiasi secara efektif dengan pengembang swasta. Kondisi ini membatasi kemampuan masyarakat untuk memperoleh manfaat finansial dan sosial dari investasi EBT, sehingga dampak lokal dari proyek tersebut menjadi kurang optimal.	› Meningkatkan kapasitas pemerintah daerah dalam negosiasi publik-swasta dan kerangka berbagi manfaat (benefit-sharing). › Menyelenggarakan pelatihan dalam penyusunan perencanaan CSR bersama perusahaan serta pengembangan Blueprint Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat (PPM). › Memfasilitasi dialog antara pengembang, pemerintah daerah, dan masyarakat. › Menyelenggarakan pelatihan mengenai strategi negosiasi, pengelolaan kontrak, serta keterlibatan pemangku kepentingan, sekaligus menyediakan dukungan penasihat teknis dalam penyusunan kesepakatan CSR, skema pembagian keuntungan, dan dana pengembangan masyarakat.

◀ Tabel 6.2 kelanjutan

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
B.5. Kesiapan Tenaga Kerja dan Keterkaitan dengan Lembaga Pendidikan	
Penyelarasan inisiatif EBT dengan sekolah vokasi, pusat pendidikan dan pelatihan teknis dan vokasi, lembaga ketenagakerjaan, serta institusi pendidikan lainnya penting untuk membangun ketersediaan tenaga teknis dan operator lokal yang terampil. Saat ini, lembaga pendidikan belum sepenuhnya terhubung dengan instansi pemerintah, perusahaan swasta, maupun asosiasi industri, sehingga kemampuan mereka untuk merancang program dan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan pasar serta permintaan tenaga kerja di masa depan masih terbatas. Kolaborasi dengan balai latihan kerja (BLK) dan instansi pemerintah terkait sangat penting untuk merancang program pelatihan EBT yang lebih spesialis, sehingga pengembangan tenaga kerja dapat bersifat praktis, berbasis kebutuhan pasar, dan mampu mendukung pertumbuhan sektor EBT. Contoh program, platform, dan sumber pembelajaran yang telah tersedia terkait pendidikan energi terbarukan dan pengembangan tenaga kerja dapat ditemukan pada Lampiran B.	› Penyelarasan kurikulum: Bekerja sama dengan sekolah vokasi, pusat TVET, dan perguruan tinggi untuk mengintegrasikan modul EBT ke dalam program pendidikan yang sudah ada, dengan memperhatikan keterampilan teknis serta kebutuhan pasar yang berkembang. › Kemitraan industri-akademisi: Membangun kemitraan formal antara lembaga pendidikan, perusahaan swasta, dan instansi pemerintah untuk bersama-sama mengembangkan program pelatihan, magang, dan pemagangan di bidang EBT. › Penguatan kapasitas pendidik: Menyelenggarakan pelatihan khusus bagi guru dan instruktur untuk meningkatkan pengetahuan teknis, keterampilan praktik, serta pemahaman terhadap perkembangan teknologi EBT. › Program pelatihan khusus melalui BLK: Berkoordinasi dengan balai latihan kerja untuk merancang kursus jangka pendek yang terfokus pada teknologi energi surya, angin, dan EBT lainnya, sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja di tingkat lokal. › Perencanaan tenaga kerja berbasis proyeksi: Melakukan penilaian pasar tenaga kerja dan analisis kesenjangan keterampilan secara berkala untuk mendukung perancangan program pendidikan yang selaras dengan proyeksi pertumbuhan sektor EBT. › Mendorong keterlibatan sektor swasta: Mengajak perusahaan untuk berkontribusi dalam program pelatihan melalui dukungan pendanaan, penyediaan peralatan, atau program mentoring bagi peserta didik. › Pemantauan dan evaluasi: Melakukan pemantauan terhadap penempatan kerja lulusan, penguasaan keterampilan, serta tingkat kepuasan pemberi kerja untuk terus menyempurnakan kurikulum dan pendekatan pelatihan.

6.3 C. Kesenjangan Kapasitas Finansial dan Ekonomi

Kesenjangan kapasitas finansial dan ekonomi merujuk pada berbagai hambatan yang berkaitan dengan pendanaan, kesiapan investasi, serta insentif ekonomi untuk mendukung penerapan EBT yang inklusif secara sosial.

Tabel 6.3

Kesenjangan kapasitas finansial dan ekonomi serta langkah tindak lanjut

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
C.1. Kesenjangan Fiskal–Perencanaan: Integrasi Energi dengan Anggaran Sektoral	
Terdapat kesenjangan anggaran yang cukup persisten antara peta jalan energi daerah dan pemrograman sektoral. Meskipun inisiatif EBT telah diidentifikasi secara formal dalam RUED, inisiatif tersebut belum secara sistematis diterjemahkan menjadi alokasi anggaran yang operasional dalam APBD provinsi maupun dalam program sektoral. Kesenjangan implementasi ini terlihat jelas pada sektor-sektor seperti pertanian, perikanan, dan pengembangan tenaga kerja. Walaupun sektor-sektor tersebut mengakui potensi EBT secara konseptual, pengakuan tersebut jarang diwujudkan dalam alokasi pendanaan khusus atau program lintas sektor yang terintegrasi. Akibatnya, tanpa mekanisme fiskal yang tersinkronisasi untuk “mengunci” komitmen anggaran, target energi strategis tetap sulit dioperasionalkan.	› Mengembangkan rencana investasi EBT yang terhubung dengan prioritas pembangunan sektoral. › Memperkenalkan sistem penandaan anggaran iklim dan energi melalui Kementerian Dalam Negeri, serupa dengan mekanisme penandaan anggaran pengarusutamaan gender yang sudah ada. › Mendukung Bappeda dalam mengintegrasikan EBT ke dalam perencanaan investasi sektoral.
C.2. Pembiayaan Proyek EBT Berbasis Komunitas yang Responsif Gender	
› Akses terhadap kredit yang terjangkau masih menjadi hambatan utama bagi pengembangan proyek energi surya berbasis komunitas. Koperasi lokal dan UMKM sering menghadapi persyaratan agunan yang tinggi, sementara lembaga keuangan kerap belum familiar dengan model bisnis EBT. Kombinasi keterbatasan finansial dan pengetahuan ini membatasi pengembangan serta perluasan inisiatif EBT yang dipimpin oleh masyarakat. › Kurangnya integrasi antara kerangka penganggaran responsif gender dengan instrumen pembiayaan iklim atau energi turut mengurangi dampak distribusi dari belanja publik. UMKM dan koperasi yang dipimpin oleh perempuan sering menghadapi hambatan yang lebih besar dalam mengakses pembiayaan untuk investasi EBT. Ketiadaan kriteria kelayakan pembiayaan yang sensitif terhadap inklusi berpotensi secara tidak sengaja memperkuat ketimpangan yang sudah ada. Pembiayaan yang responsif gender dapat meningkatkan efektivitas dan dampak pembiayaan iklim serta kebijakan energi, dan merupakan salah satu faktor penting dalam mendorong transisi energi yang berkeadilan.	› Penguatan kapasitas. › Menyenggarakan lokakarya bagi perbankan dan lembaga keuangan mikro mengenai proyek EBT berbasis komunitas untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang perubahan iklim dan EBT serta mendorong penyediaan solusi pembiayaan yang sesuai (misalnya kredit mikro atau potensi pemanfaatan Koperasi Merah Putih dalam pembiayaan proyek energi). › Memfasilitasi sesi pertukaran pengetahuan dengan proyek EBT berbasis komunitas yang telah berhasil untuk menunjukkan model yang layak dan dapat direplikasi. › Memberikan bantuan teknis, layanan pengembangan usaha, serta pelatihan bagi kelompok perempuan, koperasi, dan UMKM yang dipimpin perempuan mengenai pengelolaan keuangan, manajemen proyek, serta penyusunan proposal proyek EBT yang layak didanai (bankable). › Menyenggarakan lokakarya bagi UMKM untuk mengadopsi teknologi listrik berbasis EBT guna meningkatkan efisiensi usaha. › Mengembangkan template proyek standar untuk EBT berbasis komunitas serta model bisnis yang dapat direplikasi untuk proyek energi surya komunitas. › Mengembangkan skema pembiayaan campuran (blended finance) dan mekanisme jaminan kredit sebagian. › Meninjau kembali kriteria kelayakan pembiayaan agar memasukkan persyaratan yang sensitif terhadap gender dan inklusi, sehingga dapat mendukung UMKM dan koperasi yang dipimpin perempuan.

◀ Tabel 6.3 kelanjutan

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
	› Mengembangkan sistem pemantauan dengan indikator yang terpilah berdasarkan gender. › Memperkenalkan sistem penandaan anggaran yang responsif terhadap gender dan iklim. › Memanfaatkan instrumen pembiayaan sebagai pengungkit melalui model pembiayaan inovatif dan penganggaran proyek yang responsif gender.

C.3. Fokus pada Belanja Modal dibanding Keberlanjutan Aset (Biaya Pemeliharaan)

- › Salah satu hambatan utama terhadap keberlanjutan sistem EBT adalah masih rendahnya alokasi anggaran untuk operasi dan pemeliharaan. Perencanaan anggaran di tingkat daerah masih sangat berfokus pada belanja modal, dengan prioritas pada pengadaan dan pembangunan infrastruktur awal, sementara kebutuhan operasi dan pemeliharaan jangka panjang belum mendapat alokasi yang memadai. Pola “membangun lalu mengabaikan” ini mempercepat penurunan kualitas aset, sehingga instalasi bernilai tinggi seperti sistem PLTS berbasis komunitas atau pembangkit mikrohidro berpotensi menjadi tidak berfungsi jauh sebelum masa teknis operasionalnya berakhir.
- › Tantangan ini juga semakin kompleks di tingkat komunitas. Pengguna lokal dan kelompok pengelola sering kali tidak memiliki anggaran khusus untuk pemeliharaan rutin maupun perbaikan sistem. Selain itu, keterbatasan pengetahuan teknis, literasi keuangan, serta kapasitas pengelolaan aset membatasi kemampuan mereka dalam merencanakan kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan jangka panjang. Tanpa perencanaan keuangan yang memadai, transfer keterampilan, dan dukungan kelembagaan, komunitas akan kesulitan mengantisipasi biaya siklus hidup sistem, menghimpun dana pemeliharaan, atau mengelola arus pendapatan secara efektif, sehingga mengurangi ketahanan dan dampak investasi EBT.
- › Mengembangkan pedoman penganggaran berbasis siklus hidup untuk infrastruktur EBT.
- › Mendukung pemerintah daerah dalam mengalokasikan anggaran operasi dan pemeliharaan atau menjalin kolaborasi dengan pemerintah desa maupun PLN untuk mendukung kegiatan pemeliharaan.
- › Meningkatkan kapasitas dalam pengelolaan aset dan perencanaan pemeliharaan.

6.4 D. Kesenjangan Kapasitas Partisipasi dan Inklusi Sosial

Kesenjangan kapasitas partisipasi dan inklusi sosial merujuk pada ketidakmampuan sistem tata kelola untuk memastikan keterlibatan pemangku kepentingan secara bermakna, khususnya kelompok rentan seperti masyarakat adat, perempuan, serta masyarakat pedesaan dan komunitas lokal. Transisi energi yang inklusif secara sosial menekankan pentingnya perencanaan partisipatif, serta menunjukkan adanya kebutuhan kapasitas lokal dalam tata kelola partisipatif.

Kesenjangan partisipasi dalam memastikan inklusi sosial dalam pengembangan EBT dapat muncul dalam beberapa bentuk berikut:

- › **Kesenjangan representasi:** kurangnya keterwakilan suara masyarakat lokal atau kelompok terpinggirkan dalam proses pengambilan keputusan formal. Inklusi tidak hanya berarti hadir dalam konsultasi, tetapi juga terwakili dalam struktur pengambilan keputusan.
- › **Kesenjangan kualitas konsultasi:** proses keterlibatan yang bersifat dangkal atau sekadar formalitas. Proses konsultasi sering kali dilakukan pada tahap akhir siklus proyek sehingga tidak memberikan ruang yang cukup bagi masyarakat untuk memberikan pengaruh yang bermakna terhadap keputusan.
- › **Kesenjangan umpan balik dan akuntabilitas:** mekanisme yang lemah bagi masyarakat untuk memberikan masukan dalam pemantauan proyek maupun penyesuaian implementasi. Ketiadaan mekanisme umpan balik dan pengaduan yang terstruktur dapat mengurangi kepercayaan masyarakat serta meningkatkan risiko konflik.

Tabel 6.4

Kesenjangan kapasitas partisipasi dan inklusi sosial serta langkah tindak lanjut

Kesenjangan	Langkah tindak lanjut untuk mengatasi kesenjangan
D.1. Kesenjangan Keterlibatan: Beralih dari Konsultasi ke Kolaborasi	
➤ Masih terdapat kekurangan mekanisme yang terstruktur dan terlembaga untuk memastikan keterlibatan pemangku kepentingan secara bermakna dalam perencanaan energi. Proses perencanaan EBT sering dilakukan secara top-down dengan transparansi yang terbatas serta sedikit saluran formal untuk partisipasi masyarakat. Akibatnya, masyarakat lokal, masyarakat adat, kelompok perempuan, serta asosiasi UMKM tidak secara konsisten dilibatkan dalam proses pengambilan keputusan. Kondisi ini dapat melemahkan legitimasi sosial, mengurangi relevansi intervensi terhadap kebutuhan dan kapasitas lokal, serta meningkatkan risiko hambatan implementasi akibat rendahnya rasa kepemilikan dan dukungan masyarakat. ➤ • Konsultasi publik untuk proyek EBT skala besar sering kali terbatas pada forum dengar pendapat formal yang hanya memenuhi persyaratan prosedural, bukan mendorong partisipasi yang bermakna. Dalam banyak kasus, keterlibatan masyarakat baru dilakukan setelah keputusan penting telah diambil, sehingga ruang untuk memengaruhi desain atau implementasi proyek menjadi sangat terbatas. Pertemuan tersebut cenderung berfokus pada penyampaian informasi satu arah daripada dialog partisipatif atau proses perancangan bersama. Akibatnya, konsultasi sering menjadi sekadar formalitas administratif, bukan proses yang benar-benar mengumpulkan masukan, perspektif, dan aspirasi masyarakat lokal serta kelompok rentan. Kondisi ini berpotensi melemahkan kepercayaan, inklusivitas, serta keberlanjutan jangka panjang proyek.	➤ Meningkatkan kapasitas pemerintah provinsi dan kabupaten melalui pelatihan khusus mengenai penerapan mekanisme Free, Prior, and Informed Consent (FPIC), dengan penekanan pada penerapan praktis prinsip FPIC terutama dalam proses pengadaan lahan dan pemulihan mata pencaharian pada proyek EBT, serta memastikan proses konsultasi bersifat partisipatif, inklusif, dan berbasis hak. ➤ Menyelenggarakan pelatihan untuk memperkuat kepemimpinan perempuan dalam pengambilan keputusan di tingkat rumah tangga maupun komunitas guna mendukung proses transisi menuju EBT (Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak, 2024). ➤ Membentuk forum perencanaan partisipatif dalam proses pengembangan proyek EBT.





MODUL 7:

Kerangka dan Peta Jalan Koordinasi Lintas Sektor



7.1 Konteks dan Rasional

Keberhasilan implementasi program transisi energi dan pengembangan EBT di Sulawesi Selatan sangat bergantung pada koordinasi dan sinergi yang efektif antara instansi pemerintah provinsi (serta dalam beberapa hal pemerintah kabupaten/kota), badan usaha milik negara, dan para pemangku kepentingan non-pemerintah. Namun demikian, sebagaimana dibahas dalam Modul 6, salah satu kesenjangan kelembagaan utama di Sulawesi Selatan adalah belum adanya mekanisme koordinasi yang terstruktur di antara instansi pemerintah dan pemangku kepentingan terkait.

Saat ini, pengaturan kelembagaan masih banyak berjalan secara sektoral (silo), dengan interaksi antar instansi yang terbatas, proses perencanaan yang terfragmentasi, serta tumpang tindih mandat. Kondisi ini menghambat kemampuan pemerintah provinsi untuk

menerjemahkan komitmen kebijakan seperti Rencana Umum Energi Daerah (RUED) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) menjadi tindakan yang terkoordinasi dan saling mendukung di berbagai sektor pembangunan.

Di Sulawesi Selatan, mekanisme koordinasi yang sebenarnya telah diamanatkan dalam berbagai kebijakan tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendorong pengembangan EBT dan transisi energi secara lintas sektor. Oleh karena itu, pembentukan sebuah platform koordinasi, misalnya dalam bentuk forum multi-pemangku kepentingan, untuk mendukung pengembangan EBT dan agenda transisi energi dapat menjadi pendekatan yang praktis dan adaptif. Platform ini dapat berfungsi untuk memperkuat kolaborasi antar instansi, menyelaraskan arah kebijakan, serta meningkatkan kepemilikan pemerintah provinsi terhadap agenda transisi energi.

Kotak 7.1

Kebijakan Koordinasi Lintas Sektor dalam Transisi Energi

Sejumlah peraturan di tingkat nasional maupun daerah telah menekankan pentingnya koordinasi lintas sektor untuk mendukung pelaksanaan kebijakan transisi energi.

Di tingkat nasional, Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, Peraturan Pemerintah (PP) No. 40 Tahun 2025 yang menggantikan PP No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN), serta Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) menegaskan bahwa koordinasi lintas sektor merupakan prinsip penting dalam pencapaian tujuan transisi energi.

Di tingkat provinsi, Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan No. 2 Tahun 2022 tentang RUED Provinsi memperkuat prinsip tersebut dengan mengamanatkan integrasi dan koordinasi perencanaan energi di berbagai sektor. Peraturan tersebut juga menekankan pentingnya partisipasi publik serta integrasi RUED dengan dokumen perencanaan pembangunan daerah.

7.2 Poin-poin penting dari Lokakarya Makassar (Juni 2025)

Selama lokakarya Siset di Makassar pada Juni 2025, para pemangku kepentingan provinsi secara kolektif mengidentifikasi koordinasi sebagai pendorong utama integrasi EBT ke dalam pembangunan ekonomi. Beberapa poin penting yang dapat dipetik dari diskusi tersebut meliputi:

- › **Terdapat pemahaman bersama bahwa EBT merupakan isu lintas sektoral yang membutuhkan kolaborasi di luar sektor energi.** Para peserta menyoroti bahwa isu energi seringkali diperlakukan sebagai masalah teknis dalam Kerangka Kerja Energi dan Pembangunan Berkelanjutan Dinas (Dinas ESDM), bukan sebagai prioritas pembangunan lintas sektoral yang beririsan dengan aspek ekonomi, industri, lingkungan, dan sosial.
- › **Kesepakatan untuk membentuk platform atau forum koordinasi.** Terdapat konsensus kuat bahwa

mekanisme koordinasi khusus (baik formal maupun informal) harus dibentuk untuk meningkatkan dialog dan inisiatif lintas sektor dalam pengembangan EBT. Bappelitbangda diakui sebagai lembaga yang paling tepat untuk memimpin dan memfasilitasi forum tersebut, mengingat mandat koordinasi lintas sektor dan kekuatan penyelenggaraannya, sementara Dinas ESDM dipandang sebagai pemimpin bersama untuk memberikan panduan teknis dan masukan data terkait sektor energi.

- › **Kolaborasi dengan aktor non-pemerintah masih terbatas.** Para peserta mencatat bahwa kolaborasi dengan akademisi, organisasi masyarakat sipil, dan sektor swasta sejauh ini bersifat sporadis dan berbasis proyek, bukan sistematis. Namun, aktor-aktor ini memainkan peran penting dalam mendukung inovasi, pengumpulan data, peningkatan kapasitas, dan keterlibatan masyarakat dalam inisiatif transisi energi. Oleh karena itu, penguatan kemitraan dengan pemangku kepentingan non-pemerintah melalui mekanisme koordinasi yang terstruktur dan inklusif diidentifikasi sebagai area utama yang perlu ditingkatkan.

► **Belajar dari mekanisme koordinasi yang sudah ada.**

Beberapa platform yang sudah ada di Sulawesi Selatan diidentifikasi sebagai contoh relevan yang dapat menginspirasi forum koordinasi RE, seperti Forum Gas Rumah Kaca, Kelompok Kerja (Pokja) Pengarusutamaan Gender, dan Tim Koordinasi Penanggulangan Kemiskinan (TKPK). Contoh-contoh ini menunjukkan bagaimana kolaborasi terstruktur dapat berjalan lintas lembaga dengan kepemimpinan bergilir, sistem data bersama, dan mekanisme peninjauan berkala. Forum koordinasi RE dapat belajar dari struktur, model tata kelola, dan praktik komunikasi mereka untuk memaksimalkan sinergi.

Lokakarya tersebut menunjukkan pengakuan bersama bahwa koordinasi yang lebih kuat, baik antar lembaga pemerintah maupun dengan pemangku kepentingan eksternal, sangat penting untuk mengoperasionalkan agenda transisi energi Sulawesi Selatan dan menyelaraskannya dengan prioritas pembangunan sosial-ekonomi yang lebih luas.

7.3 Pembelajaran dari Daerah Lain: Mekanisme Koordinasi

Mekanisme koordinasi serupa telah dibentuk di beberapa provinsi lain dan dapat memberikan pembelajaran penting bagi Sulawesi Selatan dalam merancang forum yang efektif dan berkelanjutan. Sebagaimana diperkenalkan dalam Modul 5, platform koordinasi memiliki peran penting dalam memperkuat kolaborasi antar instansi dan pemangku kepentingan dalam mendorong pengembangan EBT serta agenda transisi energi.

Berdasarkan pembahasan tersebut, bagian ini mengulas lebih lanjut pengalaman beberapa provinsi lain, dengan menyoroti bagaimana pemerintah provinsi membangun mekanisme koordinasi multi-pemangku kepentingan serta memastikan keberlanjutan kelembagaan melalui mandat formal (lihat kotak-kotak berikut).

Kotak 7.2

Forum Energi Daerah Provinsi Jawa Barat

Forum Energi Daerah (FED) Provinsi Jawa Barat dibentuk secara resmi berdasarkan Keputusan Gubernur Jawa Barat Nomor 31/Kep-9/DESDM Tahun 2023 tentang Forum Energi Daerah Provinsi Jawa Barat, yang ditetapkan pada 12 Januari 2023 (Dinas ESDM Jawa Barat, 2023). Forum ini terdiri dari para pemangku kepentingan lintas sektor di bidang energi yang bekerja bersama untuk mempercepat transisi menuju Energi Baru dan Terbarukan (EBT).

Struktur FED dipimpin oleh Sekretaris Daerah Provinsi Jawa Barat sebagai ketua. Wakil ketua harian dijabat oleh Asisten Daerah Bidang Perekonomian dan Pembangunan, sementara Sekretaris dijabat oleh Kepala Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral. Gubernur Jawa Barat berperan sebagai pembina forum. Keanggotaan FED terdiri dari berbagai pemangku kepentingan, antara lain: 26 perangkat daerah di lingkungan Pemerintah Provinsi Jawa Barat; 28 kepala Bappeda kabupaten/kota di seluruh provinsi; 6 badan usaha milik negara di sektor energi; 5 badan usaha milik daerah tingkat provinsi; 6 perwakilan institusi akademik; 13 asosiasi profesi; 6 anggota lainnya yang berasal dari komunitas dan lembaga terkait.

Forum Energi Daerah dirancang sebagai ruang koordinasi untuk membahas dan merespons isu-isu strategis di bidang energi dari berbagai perspektif. Hasil pembahasan forum ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi perumusan kebijakan energi daerah, khususnya dalam implementasi RUED serta kebijakan energi nasional.



Kotak 7.3

Forum Energi Daerah (FED) dan Forum Konsultasi Daerah (RCF) Provinsi Kalimantan Timur

Forum Energi Daerah Kalimantan Timur

Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur juga membentuk Forum Energi Daerah berdasarkan Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 100.3.3.1/K.274/2025. Forum ini bertujuan untuk mendorong perencanaan dan pengelolaan energi lintas sektor yang terintegrasi serta selaras dengan target dalam Rencana Umum Energi Daerah (RUED).

Fungsi utama forum ini meliputi: Merancang dan merumuskan kebijakan serta langkah strategis dalam pengelolaan energi lintas sektor guna mencapai target RUED; Mengawasi pelaksanaan RUED; Memberikan saran dan rekomendasi terkait implementasi RUED; Melakukan evaluasi, peninjauan, dan pembaruan RUED agar tetap relevan dengan perkembangan isu energi; Melaksanakan diseminasi RUED kepada berbagai pemangku kepentingan; Melakukan koordinasi dengan berbagai pihak dalam pelaksanaan tugas forum.

Forum Konsultasi Daerah untuk Percepatan Transformasi Ekonomi Kalimantan Timur

Bappeda Provinsi Kalimantan Timur juga menyelenggarakan Forum Konsultasi Daerah (Regional Consultative Forum/ RCF) untuk Percepatan Transformasi Ekonomi, yang bertujuan mendukung transisi dari daerah penghasil batu bara menuju perekonomian yang lebih berkelanjutan. Forum ini dibentuk melalui Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 100.3.3.1/K.421/2024. Forum ini bertujuan untuk mempercepat transformasi ekonomi di Kalimantan Timur melalui pengembangan strategi, pembahasan tantangan, serta koordinasi langkah-langkah untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif. Forum ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan pertemuan (Bappeda Kalimantan Timur, 2025), yaitu:

1. Merumuskan rencana aksi utama yang berkaitan dengan peningkatan produktivitas, aspirasi, dan ketahanan.
2. Membahas rencana aksi pendukung untuk memperkuat implementasi rencana aksi utama.
3. Menentukan skenario, memproyeksikan dampak, serta memperkuat komitmen terhadap keseluruhan rencana aksi.
4. Menetapkan mekanisme pemantauan dan pengendalian terhadap rencana aksi guna memastikan implementasi yang efektif.

Forum ini juga berperan dalam merumuskan kebijakan perencanaan terkait transformasi ekonomi daerah. Sebagai langkah awal, forum akan membentuk beberapa kelompok kerja (Pokja) yang melibatkan pemangku kepentingan daerah (Voxnews. id., 2025), antara lain: Pokja komoditas unggulan daerah (pertanian, kehutanan, dan pertambangan); Pokja sektor industri pengolahan dan pariwisata; Pokja sektor barang dan jasa; Pokja fondasi transformasi dan transisi yang berkeadilan untuk memastikan proses transformasi ekonomi berjalan secara adil.



Kotak 7.4

Forum Transisi Sriwijaya (Forum Transisi Energi) dan Pengembangan Forum Konsultasi Daerah di Sumatera Selatan

Forum Transisi Sriwijaya (Forum Transisi Energi) Sumatera Selatan

Untuk mempercepat transformasi ekonomi, Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan membentuk forum konsultasi pemangku kepentingan yang berlandaskan pada Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2025–2045 (Bappeda Sumatera Selatan, 2024). Forum ini bertujuan untuk mendukung proses transformasi ekonomi dan transisi energi yang berkeadilan di Provinsi Sumatera Selatan.

Forum tersebut dikenal sebagai Forum Transisi Sriwijaya atau SiHijau (Sriwijaya Hijau). Forum ini dibentuk untuk mengidentifikasi, memitigasi, serta mengantisipasi dampak transisi energi di Provinsi Sumatera Selatan. Forum ini berfungsi sebagai wadah komunikasi, koordinasi, dan konsultasi antar pemangku kepentingan dalam menghadapi proses transisi energi di daerah.

Forum konsultasi pemangku kepentingan ini terdiri dari beberapa kelompok kerja (pokja), dengan keanggotaan yang ditentukan berdasarkan rekomendasi berbagai lembaga, termasuk perwakilan pemerintah, akademisi, tenaga profesional bersertifikat, organisasi masyarakat sipil, media massa, serta pelaku usaha.

Terdapat dua skenario pengintegrasian Forum Transisi Sriwijaya dalam kerangka kelembagaan daerah:

1. Berdasarkan RPJPD Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2025–2045 (yang masih dalam proses evaluasi), SiHijau dapat dimasukkan sebagai kelompok kerja sesuai dengan posisi jabatan dalam struktur organisasi.
2. Berdasarkan Rencana Pembangunan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2020–2050, SiHijau juga dapat diintegrasikan dalam Forum Energi Daerah.

Forum Konsultasi Daerah untuk Percepatan Transformasi Ekonomi Sumatera Selatan

Berdasarkan Keputusan Gubernur Sumatera Selatan No. 95/KPTS/BAPPEDA/2025 tentang Pembentukan Forum Konsultasi untuk Percepatan Transformasi Ekonomi di Sumatera Selatan, pemerintah provinsi membentuk forum yang bertujuan untuk mengoordinasikan serta memfasilitasi penguatan kapasitas terkait agenda transisi energi.

Forum ini memiliki beberapa fungsi utama, yaitu:

- › Mengkoordinasikan kegiatan untuk mempercepat transformasi ekonomi dan sosial bagi masyarakat yang terdampak, termasuk kelompok rentan dan terpinggirkan.
- › Memfasilitasi penguatan kapasitas para pemangku kepentingan dalam mendukung transformasi ekonomi dan transisi energi yang berkeadilan.
- › Mendorong pembentukan dan penguatan regulasi yang berkaitan dengan percepatan transformasi ekonomi dan sosial.
- › Memberikan masukan kepada pemerintah terkait percepatan transformasi ekonomi, transformasi sosial, serta transisi energi yang berkeadilan.

Seluruh biaya yang timbul sehubungan dengan pelaksanaan keputusan ini dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Provinsi Sumatera Selatan serta sumber pendanaan sah lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Forum ini diketuai langsung oleh Gubernur Sumatera Selatan dan terdiri dari tiga kelompok kerja utama yang mencakup sektor ekonomi, energi, tenaga kerja, dan sosial.

7.4 Mekanisme Forum Koordinasi Sulawesi Selatan

Bagian ini menguraikan mekanisme koordinasi yang direkomendasikan untuk dipertimbangkan oleh Pemerintah

Provinsi Sulawesi Selatan. Rancangan ini dibangun berdasarkan diskusi yang dilakukan dalam lokakarya di Makassar pada Juni 2025. Tujuannya adalah untuk menyediakan kerangka konseptual yang dapat menjadi acuan dalam pembentukan serta pelembagaan secara bertahap sebuah forum koordinasi khusus untuk pengembangan EBT.

Mekanisme yang diusulkan dirancang sebagai sebuah forum atau platform koordinasi yang bersifat adaptif, yang dapat berkembang secara bertahap dari forum informal menjadi forum atau kelompok kerja resmi di tingkat provinsi.

Elemen-elemen berikut dapat menjadi rujukan utama dalam pembentukan forum koordinasi EBT tersebut.

7.4.1 Tujuan forum

Forum yang diusulkan ini bertujuan untuk:

1. **Perencanaan lintas sektor:** Memfasilitasi koordinasi kebijakan dan kolaborasi antara OPD di tingkat provinsi serta para pemangku kepentingan untuk mengintegrasikan EBT ke dalam program dan kegiatan sektoral.
2. **Penyelarasan kebijakan:** Memastikan bahwa prioritas EBT selaras di berbagai instrumen perencanaan daerah, termasuk RUED, RPJMD, Renstra sektoral, serta kerangka perencanaan tata ruang.
3. **Pusat pengetahuan:** Berfungsi sebagai ruang pembelajaran kolaboratif untuk berbagi informasi teknis dan praktik baik, membahas tantangan, serta mengidentifikasi peluang sinergi lintas sektor.
4. **Forum kolaborasi:** Menjadi titik temu bagi berbagai bentuk dukungan teknis dan keterlibatan donor dalam pengembangan EBT dan agenda transisi energi.

7.4.2 Struktur, keanggotaan, dan pengaturan kelembagaan

Struktur & keanggotaan

Forum koordinasi yang diusulkan dapat mengadopsi struktur yang inklusif dan fungsional, yang dirancang untuk memastikan keterwakilan seluruh perangkat daerah provinsi yang relevan sekaligus mendorong kolaborasi dengan pemangku kepentingan non-pemerintah. Komposisi keanggotaan juga perlu mencerminkan keberagaman gender lintas sektor dan dapat berkoordinasi dengan, misalnya, Pokja PUG sebagai sumber rujukan untuk memperkuat landasan kelembagaan. Forum ini dirancang sebagai platform multi-pemangku kepentingan yang menggabungkan keahlian teknis, koordinasi kebijakan, dan keterlibatan partisipatif dengan fasilitasi dari Bappelitbangda Provinsi Sulawesi Selatan.

Struktur yang diusulkan adalah sebagai berikut:

› **Pimpinan dan sekretariat**

Bappelitbangda berperan sebagai koordinator utama sekaligus sekretariat forum, yang bertanggung jawab atas koordinasi keseluruhan, fasilitasi pertemuan, dokumentasi, serta memastikan bahwa hasil forum terintegrasi ke dalam proses perencanaan pembangunan daerah. Dinas ESDM berperan sebagai koordinator teknis bersama yang menyediakan data, analisis, serta arahan terkait kebijakan dan implementasi EBT.

› **Anggota inti**

Anggota inti terdiri dari seluruh OPD sektoral yang memiliki mandat yang secara langsung berkaitan dengan EBT serta manfaat sosial-ekonominya. Keterlibatan berbagai OPD sektoral penting untuk memastikan bahwa perencanaan dan implementasi EBT mencerminkan tujuan pembangunan lintas sektor serta prioritas keberlanjutan.

› **Anggota yang diperluas**

Forum ini juga dapat melibatkan anggota tambahan dari aktor non-pemerintah, seperti PLN, institusi akademik, organisasi masyarakat sipil, lembaga swadaya masyarakat, yayasan, serta perwakilan sektor swasta dan asosiasi industri.

Daftar keanggotaan ini dapat terus dikembangkan seiring dengan berkembangnya forum koordinasi, dengan mempertimbangkan munculnya aktor baru, inisiatif baru, serta prioritas sektoral yang berkaitan dengan EBT dan transisi energi. Komposisi keanggotaan sebaiknya tetap bersifat dinamis dan adaptif selama proses formalisasi forum belum ditetapkan melalui Keputusan Gubernur.

Fleksibilitas ini memungkinkan Bappelitbangda sebagai koordinator utama untuk mengundang atau melibatkan instansi tambahan, mitra pembangunan, serta organisasi berbasis masyarakat sesuai dengan kebutuhan dan relevansi terhadap agenda forum. Setelah keputusan gubernur diterbitkan, struktur keanggotaan forum dapat ditinjau kembali dan ditetapkan secara resmi sebagai bagian dari pengaturan kelembagaan forum, sehingga memastikan inklusivitas sekaligus kejelasan peran masing-masing pihak.

Pengaturan kelembagaan

Forum koordinasi ini dirancang sebagai mekanisme tingkat provinsi untuk mendorong kolaborasi yang berkelanjutan dan tidak terbatas pada satu proyek tertentu. Meskipun pada tahap awal forum ini dapat dimulai sebagai platform informal yang difasilitasi oleh Bappelitbangda dengan melibatkan instansi terkait, penting agar forum tersebut kemudian dilembagakan dalam struktur tata kelola pemerintahan provinsi guna menjamin keberlanjutan dan kewenangannya.

Proses pelembagaan dapat dilakukan melalui penerbitan Keputusan Gubernur atau Surat Edaran Gubernur, dengan dukungan Sekretaris Daerah (Setda) yang memiliki peran dalam memfasilitasi koordinasi lintas sektor di tingkat provinsi. Formalisasi ini akan memberikan dasar hukum yang jelas bagi forum, termasuk mandat yang terdefinisi serta mekanisme pelaporan yang selaras dengan struktur koordinasi yang sudah ada di lingkungan pemerintah provinsi.

Setelah diformalkan, forum ini dapat berfungsi sebagai platform koordinasi permanen yang difasilitasi oleh Bappelitbangda, didukung oleh Setda, dan dipimpin bersama secara teknis oleh Dinas ESDM. Forum ini dapat menyelenggarakan pertemuan secara berkala, membentuk kelompok kerja tematik sesuai kebutuhan, serta memiliki keterkaitan yang jelas dengan RUED, RPJMD, dan instrumen perencanaan pembangunan provinsi.

lainnya. Forum ini juga dapat berfungsi sebagai pintu masuk di tingkat provinsi untuk menjalin kolaborasi dengan kementerian di tingkat nasional, mitra pembangunan, serta sektor swasta.

Melalui pengaturan ini, forum koordinasi diharapkan dapat memperkuat koherensi kebijakan, meningkatkan koordinasi lintas tingkat pemerintahan dan lintas pemangku kepentingan, serta memastikan bahwa prioritas pengembangan EBT dan transisi energi terintegrasi dalam agenda pembangunan jangka panjang Provinsi Sulawesi Selatan.

7.5 Usulan kegiatan

Untuk mengoperasionalkan perannya serta menjaga keberlanjutan keterlibatan para pihak, forum koordinasi ini dapat melaksanakan berbagai kegiatan yang mendorong kolaborasi, penyelarasan kebijakan, serta pertukaran pengetahuan antara instansi pemerintah provinsi dan pemangku kepentingan non-pemerintah. Kegiatan-kegiatan ini dimaksudkan sebagai contoh pilihan yang dapat dipertimbangkan dan disesuaikan oleh pemerintah provinsi sesuai dengan prioritas dan sumber daya yang tersedia.

Tabel 7.1
Kegiatan yang Disarankan

Tujuan	Kegiatan Operasional
Perencanaan lintas sektor	- Menyelenggarakan pertemuan koordinasi secara berkala yang dipimpin oleh Bappelitbangda dan Setda untuk memfasilitasi dialog antar OPD mengenai prioritas EBT dan transisi energi. - Mengidentifikasi peluang untuk mengintegrasikan EBT ke dalam program sektoral (misalnya pertanian, perikanan, industri, transportasi, dan UMKM). - Membahas inisiatif lintas sektor di mana EBT dapat mendukung peningkatan produktivitas, pelayanan publik, dan pengembangan ekonomi lokal. - Mengidentifikasi tumpang tindih program serta tantangan koordinasi antar instansi, sekaligus mengeksplorasi peluang pelaksanaan program secara bersama.
Penyelarasan kebijakan	- Memfasilitasi sesi peninjauan bersama untuk menyelaraskan implementasi RUED dengan prioritas RPJMD dan rencana sektoral (Renstra OPD). - Meninjau prioritas EBT dalam berbagai instrumen perencanaan daerah, termasuk RUED, RPJMD, Renstra sektoral, dan kerangka perencanaan tata ruang. - Mengidentifikasi kesenjangan kebijakan atau ketidaksesuaian antara perencanaan energi dan rencana pembangunan sektoral. - Mendorong OPD untuk mengidentifikasi keterkaitan energi dalam program mereka serta mengusulkan kegiatan bersama untuk dimasukkan dalam proses perencanaan tahunan (RKPD dan Renja OPD).
Pusat pengetahuan	- Menyelenggarakan diskusi tematik atau lokakarya mengenai topik-topik kunci seperti pembiayaan EBT, pemanfaatan produktif EBT di sektor pertanian atau perikanan, serta integrasi gender dan inklusi sosial dalam perencanaan energi. - Mengundang akademisi, pelaku sektor swasta, dan organisasi masyarakat sipil untuk mempresentasikan hasil penelitian, wawasan teknis, dan pendekatan inovatif. - Berbagi informasi teknis, data, dan pengalaman terkait implementasi EBT di berbagai sektor dan wilayah kabupaten/kota. - Mendokumentasikan serta menyebarkan pembelajaran dan praktik baik dari berbagai inisiatif EBT.
Forum kolaborasi	- Membangun platform dialog yang menghubungkan instansi pemerintah provinsi dengan investor swasta, mitra pembangunan, dan lembaga penelitian yang bergerak di bidang EBT dan transisi energi. - Memfasilitasi koordinasi bantuan teknis dan inisiatif yang didukung donor agar selaras dengan prioritas provinsi. - Mengkoordinasikan pelatihan dan pertukaran pembelajaran antar pemerintah provinsi dan kabupaten/kota terkait perencanaan energi, pengembangan proyek, dan keterlibatan pemangku kepentingan. - Mendorong kolaborasi dengan perguruan tinggi dan mitra pembangunan untuk menyelenggarakan modul pelatihan teknis serta mendukung penguatan kapasitas.

7.6 Peta jalan Indikatif untuk integrasi EBT

Meskipun forum koordinasi berfungsi untuk memfasilitasi koordinasi dan kolaborasi lintas sektor, tetap diperlukan jalur implementasi yang lebih praktis untuk menerjemahkan berbagai kegiatan tersebut ke dalam program yang konkret. Oleh karena itu, peta jalan indikatif lima tahun berikut ini disusun untuk memberikan

panduan mengenai bagaimana perangkat daerah (OPD) dapat secara bertahap mengintegrasikan EBT ke dalam proses perencanaan sektoral, penganggaran, serta implementasi program.

Peta jalan ini menunjukkan tahapan progresif yang dapat dilakukan oleh OPD dalam memperkuat integrasi EBT melalui dukungan forum koordinasi, sehingga upaya pengembangan EBT tidak hanya berhenti pada tingkat perencanaan, tetapi juga terwujud dalam program dan kegiatan pembangunan daerah.

Tabel 7.2

Peta Jalan Indikatif Implementasi Lima Tahun untuk Integrasi EBT di Lingkungan OPD (Difasilitasi melalui Forum Koordinasi)

Tahun	Kegiatan Utama	Instansi Pelaksana (Peran)
Tahun 1: Pembentukan kelembagaan dan koordinasi	› Membentuk forum koordinasi melalui Keputusan Gubernur yang menetapkan keanggotaan, peran, dan mekanisme koordinasi. › Menyelenggarakan pertemuan koordinasi awal yang dipimpin oleh Bappelitbangda dan Setda untuk memperkenalkan prioritas integrasi EBT di seluruh OPD. › Memetakan program sektoral di mana EBT dapat mendukung peningkatan produktivitas (pertanian, perikanan, UMKM, industri). › Mengidentifikasi tumpang tindih program serta kesenjangan koordinasi antar instansi. › Menyelenggarakan lokakarya tematik untuk berbagi pengalaman dari provinsi lain serta mendiskusikan potensi titik masuk integrasi EBT.	Bappelitbangda, Setda (memimpin koordinasi dan menyelenggarakan forum). Dinas ESDM (memberikan masukan teknis terkait peluang EBT). OPD sektoral: Pertanian, Perikanan, Perindustrian, Koperasi & UMKM, Perhubungan, Lingkungan Hidup, Tata Ruang (mengidentifikasi titik masuk sektoral).
Tahun 2: Perencanaan dan penyelarasan kebijakan	› Memfasilitasi sesi peninjauan bersama untuk menyelaraskan prioritas RUED dengan RPJMD, Renstra OPD, dan kerangka perencanaan tata ruang. › Mendorong OPD mengidentifikasi komponen energi dalam program mereka dan mengintegrasikannya dalam usulan RKPD dan Renja OPD. › Mengidentifikasi kesenjangan atau ketidaksesuaian kebijakan antara perencanaan energi dan rencana pembangunan sektoral.	Bappelitbangda (menyelaraskan instrumen perencanaan dan memfasilitasi peninjauan lintas sektor). Dinas ESDM (memberikan panduan teknis dan data). OPD sektoral: Pertanian, Perikanan, Perindustrian, UMKM, Perhubungan, Pendidikan, Lingkungan Hidup (mengintegrasikan komponen EBT dalam rencana sektoral).
Tahun 3: Implementasi percontohan dan pertukaran pengetahuan	› Memfasilitasi kolaborasi antar OPD untuk meluncurkan inisiatif percontohan yang mengintegrasikan EBT dalam program sektoral (misalnya pompa irigasi tenaga surya, cold storage, atau pemanfaatan energi produktif). › Menggunakan forum sebagai platform untuk mendokumentasikan pembelajaran dan berbagi pengalaman implementasi. › Menyelenggarakan pertukaran pembelajaran antar pemerintah provinsi dan kabupaten/kota yang melaksanakan proyek percontohan.	Bappelitbangda (memantau kemajuan dan memfasilitasi pertukaran pengetahuan). Dinas ESDM (dukungan teknis dan kajian kelayakan). OPD sektoral: Pertanian, Perikanan, Perindustrian, UMKM, Perhubungan (melaksanakan inisiatif percontohan berbasis sektor). Perguruan tinggi, sektor swasta, dan mitra pembangunan (dukungan teknis dan kolaborasi investasi).

◀ Table 7.2 kelanjutan

Tahun	Kegiatan Utama	Instansi Pelaksana (Peran)
Tahun 4: Pengembangan kemitraan dan perluasan program	› Menggunakan forum untuk menghubungkan OPD dengan investor swasta, mitra pembangunan, dan lembaga penelitian. › Membagikan pengalaman dari proyek percontohan yang berhasil serta mengidentifikasi peluang replikasi di kabupaten/kota atau sektor lain. › Memfasilitasi pelatihan teknis dan penguatan kapasitas bersama perguruan tinggi dan mitra pembangunan.	Bappelitbangda, Dinas ESDM (memfasilitasi kemitraan dan koordinasi). OPD sektoral: Pertanian, Perikanan, Perindustrian, UMKM, Perhubungan (mereklikasi dan memperluas inisiatif). Perguruan tinggi, sektor swasta, dan mitra pembangunan (dukungan teknis dan kolaborasi investasi).
Tahun 5: Pemantauan, pembelajaran, dan pelembagaan	› Meninjau kemajuan integrasi EBT lintas sektor melalui pertemuan forum. › Menghimpun pembelajaran dan praktik baik dari berbagai inisiatif lintas sektor. › Memperkuat sistem berbagi data dan pemantauan antar OPD. › Mengidentifikasi perbaikan kebijakan dan pengaturan kelembagaan yang diperlukan untuk memastikan integrasi EBT berkelanjutan dalam perencanaan pembangunan provinsi.	Bappelitbangda (memimpin pemantauan, evaluasi, dan integrasi dalam perencanaan). Dinas ESDM (pemantauan teknis terhadap inisiatif EBT). OPD sektoral (menyampaikan hasil implementasi dan dampak sektoral).



Daftar Pustaka

- Aini, Z., Kunaifi, W., Wenda, A., Ismaredah, E., & Anjarjati, W. (2021). Solar irrigation system in Indonesia: Practical assessment and evaluation for converting fossil fuels with solar energy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 927, Article 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/927/1/012022>
- Amir, N. (2021). Techno-economic feasibility assessment of solar PV water pumping systems in dryland areas: A case study in Madura. *Rekayasa*, 14(2). <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.10442>
- Badan Kebijakan Fiskal. (2022). *Indonesia luncurkan country platform untuk mekanisme transisi energi* (SP-29/BKF/2022). <https://fiskal.kemenkeu.go.id/publikasi/siaran-pers-detil/404>
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Kalimantan Timur. (2025). *Persiapan putaran pertama Forum Konsultasi Daerah percepatan transformasi ekonomi di Kalimantan Timur*. <https://bappeda.kaltimprov.go.id/beranda/berita/persiapan-putaran-pertama-forum-konsultasi-daerah-percepatan-transformasi-ekonomi-di-kalimantan-timur.persiapan-putaran-pertama-forum-konsultasi-daerah-percepatan-transformasi-ekonomi-di-kalimantan-timur/detail>
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Sumatera Selatan. (2024, September). *Pembentukan Forum Konsultasi Daerah untuk percepatan transformasi ekonomi di Sumatera Selatan* [Slide presentasi]. Indonesia Sustainable Energy Week (ISEW). https://isew.energyhub.id/wp-content/uploads/2024/09/ISEW-D4-S23_PembentukanForumKonsultasiDaerah_Bappeda-Sumsel.pdf
- Cheng, C., Blakers, A., Weber, T., Catchpole, K., & Nadolny, A. (2025). High-resolution siting of utility-scale solar and wind: Bridging pixel-level costs and regional planning. *Energies*, 18(16), 4361. <https://doi.org/10.3390/en18164361>
- Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Jawa Barat. (2023). *Pertama di Indonesia, Jabar Luncurkan Forum Energi Daerah*. <https://esdm.jabarprov.go.id/postingan/pertama-di-indonesia-jabar-luncurkan-forum-energi-daerah-673ffdb771949e71f5a29977>
- Inayah, B., Busyrah, H., Halimanjaya, A., & Ichsan, M. (2023). *Nexus assessment of Indonesia's energy sector: Does the electricity sector deliver for the economy, environment and society?* [Working paper].
- Institute for Essential Services Reform (IESR). (2022). *Indonesia energy transition outlook 2022*. <https://iesr.or.id/wp-content/uploads/2022/01/Indonesia-Energy-Transition-Outlook-2022-IESR-Digital-Version-.pdf>
- Institute for Essential Services Reform (IESR). (2024). *Indonesia energy transition outlook 2025: Navigating Indonesia's energy transition at the crossroads: A pivotal moment for redefining the future*. <https://iesr.or.id/wp-content/uploads/2024/12/Indonesia-Energy-Transition-Outlook-2025-Digital-Version.pdf>
- Institute for Essential Services Reform (IESR). (n.d.). *Bali's net-zero emission electricity roadmap 2045*. <https://iesr.or.id/en/agenda-iesr/report-launch-balis-net-zero-emission-electricity-roadmap-2045/>
- International Energy Agency (IEA). (2022). *Scaling up renewables in the Java-Bali power system: A case study*. <https://www.iea.org/articles/scaling-up-renewables-in-the-java-bali-power-system-a-case-study>
- International Energy Agency (IEA). (2024). *Rapid rollout of clean technologies makes energy cheaper, not more costly*. <https://www.iea.org/news/rapid-rollout-of-clean-technologies-makes-energy-cheaper-not-more-costly>
- International Finance Corporation (IFC), & World Bank. (2020). *Local benefit sharing in large-scale wind and solar projects: Insights*.
- Kementerian Dalam Negeri. (2017). *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 86 Tahun 2017 tentang tata cara perencanaan, pengendalian dan evaluasi pembangunan daerah, tata cara evaluasi rancangan peraturan daerah tentang rencanapembangunan jangka panjang daerahdan rencana pembangunan jangka menengah daerah, serta tata cara perubahan rencana pembangunan jangka panjang daerah, rencana pembangunan jangka menengah daerah, dan rencana kerjapemerintah daerah*.
- Kementerian Dalam Negeri. (2019). *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 90 Tahun 2019 tentang klasifikasi, kodefikasi, dan nomenklatur perencanaan pembangunan dan keuangan daerah*.
- Kementerian Dalam Negeri. (2025). *Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 900 Tahun 2025 tentang klasifikasi, kodefikasi, dan nomenklatur perencanaan pembangunan dan keuangan daerah*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2024). *Handbook of energy and economic statistics of Indonesia 2024*. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-and-economic-statistics-of-indonesia-2024.pdf>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Enhanced nationally determined contribution (E-NDC) of Indonesia*. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/Indonesia%20Enhanced%20NDC.pdf>

- Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak. (2024). *Rencana aksi nasional gender dan perubahan iklim 2024–2030*. <https://www.kemenpppa.go.id/buku/rencana-aksi-nasional-gender-dan-perubahan-iklim-2024-2030>
- Marquardt, J., Wijayanti, F. W., & Fathurrahman, R. (2025). Long-term programs, short-term effects? How development partners struggle to institutionalize renewable energy solutions in Indonesia. *Earth System Governance*, 26, 100282.
- Owusu-Obeng, P. Y., Miller, S. R., Mills, S. B., & Craig, M. T. (2025). Optimizing utility-scale solar siting for local economic benefits and regional decarbonization. *Energy Policy*, 207, 114834. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114834>
- Presiden Republik Indonesia. (2022). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2022 tentang percepatan pengembangan energi terbarukan untuk penyediaan tenaga listrik*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/205880/perpres-no-112-tahun-2022>
- Presiden Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2023 tentang urusan pemerintahan konkuren tambahan di bidang energi dan sumber daya mineral pada subbidang energi baru terbarukan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/241778/perpres-no-11-tahun-2023>
- Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (2020). *Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 6 Tahun 2020 tentang Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Daerah Istimewa Yogyakarta*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/146550/perda-no-6-tahun-2020>
- Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (2025). *Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 174 Tahun 2025 tentang pembentukan Gugus Tugas Energi Daerah*. <https://jdih.jogjaprov.go.id/hukum/keputusan-gubernur-daerah-istimewa-yogyakarta-nomor-174-tahun-2025-tentang-pembentukan-gugus-tugas-e>
- Provinsi Jawa Barat. (2019). *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 2 Tahun 2019 tentang Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Provinsi Jawa Barat*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/174175/perda-prov-jawa-barat-no-2-tahun-2019>
- Provinsi Jawa Barat. (2023). *Keputusan Gubernur Jawa Barat Nomor 31/Kep-9/DESDM/2023 tentang pembentukan Forum Energi Daerah Provinsi Jawa Barat*.
- Provinsi Jawa Tengah. (2018). *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 12 Tahun 2018 tentang Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Provinsi Jawa Tengah*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/194929/perda-prov-jawa-tengah-no-12-tahun-2018>
- Rudolph, D., Maulidia, M., & Busyrah, H. (2025). Solar–water nexus: Local implications of the procurement and deployment of Indonesia's first floating photovoltaic (FPV) project (Cirata). *Sustainability Science*.
- Setyowati, A. B., & Quist, J. (2022). Contested transition? Exploring the politics and process of regional energy planning in Indonesia. *Energy Policy*, 165, 112980. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112980>
- Solagratia, H., Nurfitriani, F., & Siagian, A. P. (2024). *Electrifying the last mile: Community-based renewable energy for Eastern Indonesia*. Climate Policy Initiative. <https://www.climatepolicyinitiative.org/electrifying-the-last-mile-community-based-renewable-energy-for-eastern-indonesia/>
- Sukmawan, T., Nursyahbani, H., Wahyudi, H. D., Gunawan, T., & Wijaya, A. A. (2021). Technical study of developing a 145 MWac floating photovoltaic power plant project in the Cirata Reservoir. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1096, Article 012120. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1096/1/012120>
- United Nations. (n.d.). *What is renewable energy?* <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy/>
- Voxnews.id. (2025). *Pemprov Kaltim bentuk forum konsultasi daerah transformasi ekonomi*. <https://voxnews.id/headline/pemprov-kaltim-bentuk-forum-konsultasi-daerah-transformasi-ekonomi/>



LAMPIRAN A

Tabel A.1.

Peluang Sinergi Pembangunan Lintas Sektor

Sektor tematik lintas sektoral	Contoh kegiatan	Koordinasi yang diperkirakan	Manfaat utama	Dampak pembangunan	Para pemangku kepentingan yang akan dilibatkan
EBT di bidang pertanian					
Energi	› Irigasi dan pengolahan hasil pertanian bertenaga surya › Gudang pendingin yang ditenagai oleh tenaga surya › Bioenergi dari limbah pertanian	› bersama antara Dinas Pertanian (TPH Bun) dan Dinas Energi (Dinas ESDM) › Tarif dan insentif yang mendukung penggunaan energi produktif. › Integrasi program pertanian dengan RUED	› Biaya irigasi yang lebih rendah › Peningkatan produktivitas pertanian › Mengurangi kerugian pasca panen › Penghematan biaya energi	› Pendapatan pedesaan yang lebih tinggi › Peningkatan ketahanan pangan › Pemberdayaan petani kecil	› Dinas ESDM Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun di tingkat kabupaten › PLN Lokal/Regional › Bappelitbangda Sulawesi Selatan › Bappeda di tingkat kabupaten
Pendidikan dan tenaga kerja	› Pelatihan keterampilan untuk aplikasi irigasi tenaga surya dan agroenergi. › Integrasi kurikulum EBT dan program sekolah/ universitas kejuruan pertanian. › Sertifikasi untuk pengoperasian dan pemeliharaan (O&M) sistem EBT	› Koordinasi antara sekolah kejuruan/ lembaga kejuruan, universitas, Dinas Pertanian, Dinas Energi, dan pusat TVET/ pelatihan. › Penyelarasan modul pelatihan dengan kebutuhan penerapan EBT lokal di bidang pertanian (irigasi, penyimpanan, pengolahan hasil pertanian). › Perencanaan bersama untuk mencocokkan pasokan keterampilan dengan permintaan masyarakat untuk pemeliharaan dan pengoperasian EBT.	› Peningkatan kompetensi teknis dalam pengoperasian pompa tenaga surya dan sistem agroenergi, sehingga meningkatkan kesiapan tenaga kerja dan menciptakan peluang kerja baru. › Peningkatan partisipasi pemuda dan perempuan dalam kegiatan pertanian berbasis EBT. › Ketersediaan teknisi terlatih di lokasi mengurangi waktu henti dan biaya perawatan.	› Mengurangi kesenjangan keterampilan di daerah pedesaan › Jalur pekerjaan baru untuk pekerjaan ramah lingkungan di pedesaan. › Keberlanjutan sistem EBT yang lebih baik berkat operator lokal yang terlatih.	› Dinas ESDM Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun di tingkat kabupaten › Bappelitbangda Sulawesi Selatan › Bappeda di tingkat kota/kabupaten › Badan Pendidikan Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Badan Tenaga Kerja Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pusat Pelatihan/TVET › Sekolah kejuruan/SMK › Politeknik/Lembaga Vokasi › Universitas lokal

◀ Tabel A.1 kelanjutan

Gender dan inklusivitas	› Alat-alat bertenaga EBT yang mengurangi beban kerja perempuan (memompa, mengeringkan, mengolah) › Keterlibatan kelompok petani perempuan dalam perencanaan dan pemanfaatan sistem irigasi tenaga surya dan pengolahan hasil pertanian.	› Integrasi penandaan gender dalam program pertanian berbasis EBT. › Kolaborasi antara Badan Pemberdayaan Perempuan dan Badan Pertanian untuk mengidentifikasi kebutuhan perempuan akan teknologi EBT. › Keterlibatan kelompok petani perempuan dalam peran Operasi dan Pemeliharaan atau sebagai pengguna sistem (misalnya pengolahan hasil pertanian)	› Pengurangan pekerjaan manual bagi petani perempuan › Peningkatan akses terhadap teknologi untuk kegiatan pertanian yang dipimpin perempuan. › Peningkatan peran pengambilan keputusan bagi perempuan dalam produksi pertanian berbasis EBT.	› Pemberdayaan ekonomi perempuan › Peningkatan partisipasi perempuan dalam pertanian produktif. › Adopsi EBT yang lebih inklusif di tingkat desa.	› Dinas ESDM Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun di tingkat kabupaten › Bappelitbangda Sulawesi Selatan › Bappeda di tingkat kota/kabupaten › Badan Pemberdayaan Perempuan Provinsi › Badan Pemberdayaan Perempuan Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › Kelompok petani perempuan (tingkat desa)
Pembangunan lokal & desa	› Layanan EBT milik desa melalui BUMDes (misalnya, menyewa pompa tenaga surya, irigasi berbayar) › Penilaian kebutuhan energi partisipatif untuk mencocokkan teknologi EBT dengan siklus pertanian. › Sistem pemantauan dan pemeliharaan lokal	› Kolaborasi antara pemerintah desa dan lembaga teknis (Pertanian + Energi) › Integrasi inisiatif pemanfaatan EBT yang produktif ke dalam Rencana Pembangunan Desa (RPJMDes/RKPDDes) › Penggunaan Dana Desa atau modal BUMDes untuk Operasi dan Pemeliharaan	› Kepemilikan lokal yang lebih kuat atas sistem EBT. › Model pembiayaan berkelanjutan untuk pertanian berbasis EBT › Peningkatan partisipasi masyarakat desa dalam perencanaan dan pemeliharaan.	› Memperkuat tata kelola pemerintahan lokal › Komunitas pertanian yang lebih tangguh dan mandiri. › Peningkatan pendapatan masyarakat dari layanan EBT.	› Dinas ESDM Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun di tingkat kabupaten › Bappelitbangda Sulawesi Selatan › Bappeda di tingkat kota/kabupaten › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Provinsi › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › BUMDes › Kelompok petani

Tabel A.1 kelanjutan

UMKM	› Pengolahan hasil pertanian bertenaga surya (pengering, penggilingan, penyimpanan) › Pengembangan model UMKM hijau (pengolahan nilai tambah menggunakan EBT)	› Koordinasi antara Koperasi dan Badan UMKM, Badan Pertanian dan Badan Energi untuk mendukung adopsi teknologi EBT. › Pengembangan skema pembiayaan hijau untuk UMKM pertanian. › Integrasi ke dalam koperasi untuk akses kolektif terhadap aset EBT.	› Biaya operasional yang lebih rendah untuk UMKM pedesaan › Peningkatan kualitas dan daya saing produk pertanian. › Proses produksi yang lebih bersih dan efisien.	› Rantai nilai UMKM pedesaan yang lebih kuat › Peningkatan akses pasar untuk produk pertanian olahan. › Munculnya model bisnis hijau baru	› Dinas ESDM Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun di tingkat kabupaten › Bappelitbangda Sulawesi Selatan › Bappeda di tingkat kota/kabupaten › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/Kabupaten › Badan Industri/Perdagangan Kota/Kabupaten › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Provinsi › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › Koperasi Desa › UMKM Pertanian (kecamatan dan desa)
Spasial	› Mengintegrasikan zona irigasi EBT dan pengolahan hasil pertanian ke dalam rencana tata ruang regional. › Kriteria lokasi untuk irigasi tenaga surya, pengering tenaga surya, dan fasilitas bioenergi › Pemetaan potensi EBT yang ditumpangtindihkan dengan zona produksi pertanian.	› Koordinasi antara Badan Perencanaan Tata Ruang, Badan Pertanian, dan Badan Energi untuk pemilihan lokasi EBT. › Integrasi area penggunaan reproduktif ke dalam perencanaan RTRW, RDTR, dan RPJMD. › Koordinasi untuk penyederhanaan perizinan dan penetapan penggunaan lahan	› Mengurangi konflik penggunaan lahan antara pertanian, permukiman, dan fasilitas EBT. › Proses persetujuan yang disederhanakan untuk sistem EBT di wilayah pertanian.	› Pengelolaan lahan yang lebih baik › Percepatan penerapan teknologi energi surya dan bioenergi. › Pembangunan pertanian yang peka terhadap konflik.	› Dinas ESDM Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun Sulawesi Selatan › Dinas TPH Bun di tingkat kabupaten › Bappelitbangda Sulawesi Selatan › Bappeda di tingkat kota/kabupaten › Badan Perencanaan Tata Ruang Provinsi › Badan Perencanaan Tata Ruang Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa

◀ Tabel A.1 kelanjutan

EBT di bidang perikanan					
Energi	› Ruang pendingin bertenaga surya untuk pengawetan ikan › Mesin pembuat es bertenaga surya › Aerator bertenaga surya untuk budidaya perikanan › Sistem tenaga surya/hibrida untuk unit pengolahan ikan skala kecil.	› Perencanaan bersama antara Badan Kelautan dan Perikanan serta Badan Energi. › Pengembangan standar teknis untuk sistem penyimpanan dingin dan akuakultur. › Koordinasi dengan PLN jika diperlukan koneksi jaringan atau sistem hibrida. › Keselarasan antara RUED dan prioritas perikanan serta pembangunan pesisir.	› Mengurangi kerugian pasca panen dan meningkatkan kesegaran ikan. › Mengurangi ketergantungan pada diesel untuk pendinginan dan pengolahan. › Biaya operasional yang lebih rendah untuk nelayan dan pengolah ikan skala kecil.	› Peningkatan pendapatan bagi rumah tangga nelayan › Rantai nilai perikanan yang lebih kuat dan tangguh › Peningkatan kualitas pangan dan pengurangan limbah	› Badan Energi Provinsi › Badan Kelautan dan Perikanan Provinsi › Dinas Kelautan dan Perikanan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › PLN Lokal/Regional
Pendidikan dan tenaga kerja	› Pelatihan teknis untuk pengoperasian dan pemeliharaan penyimpanan dingin dan mesin es bertenaga surya, serta sistem surya/hibrida lainnya. › Pelatihan keselamatan dan praktik RE (Responsible Education) untuk kelompok pemuda dan nelayan. › Integrasi topik Pendidikan Agama ke dalam kurikulum kejuruan perikanan	› Kolaborasi antara Badan Kelautan dan Perikanan, Badan Energi, Badan Pendidikan, Badan Tenaga Kerja, sekolah/lembaga kejuruan, pusat TVET/pelatihan, dan universitas. › Skema sertifikasi untuk sistem rantai dingin dan akuakultur bertenaga EBT. › Kemitraan dengan pemasok EBT untuk pelatihan praktis.	› Peningkatan kapasitas teknis di komunitas pesisir › Pengurangan waktu henti karena ketersediaan personel O&M terlatih di lokasi. › Peningkatan lapangan kerja bagi kaum muda di bidang pekerjaan yang terkait dengan perikanan ramah lingkungan.	› Penciptaan lapangan kerja lokal › Pemeliharaan sistem EBT jangka panjang yang lebih baik. › Penguatan sumber daya manusia di daerah pesisir	› Badan Energi Provinsi › Badan Kelautan dan Perikanan Provinsi › Dinas Kelautan dan Perikanan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pendidikan Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Badan Tenaga Kerja Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Pusat Pelatihan/TVET › Sekolah kejuruan/SMK › Politeknik/Lembaga Vokasi › Universitas lokal

Tabel A.1 kelanjutan

Gender dan inklusivitas	› Pengering bertenaga surya untuk kelompok pengolahan ikan yang dipimpin perempuan. › Pelatihan bagi perempuan tentang teknologi pengolahan bertenaga EBT. › Mekanisme partisipasi inklusif dalam kegiatan perencanaan dan pelatihan.	› Koordinasi antara Badan Pemberdayaan Perempuan dan Badan Kelautan dan Perikanan › Identifikasi UMKM perikanan yang dipimpin perempuan yang dapat memperoleh manfaat dari teknologi EBT. › Penandaan jenis kelamin dalam program RE dan perikanan.	› Pengurangan beban kerja fisik bagi perempuan dalam proses pengolahan. › Kualitas produk yang lebih tinggi dan akses pasar yang lebih baik. › Peningkatan keterlibatan perempuan dalam kegiatan perikanan yang produktif.	› Pemberdayaan ekonomi perempuan › Pengembangan pesisir dan perikanan yang lebih inklusif › Peningkatan taraf hidup rumah tangga	› Badan Energi Provinsi › Badan Kelautan dan Perikanan Provinsi › Dinas Kelautan dan Perikanan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pemberdayaan Perempuan Provinsi › Badan Pemberdayaan Perempuan Kota/Kabupaten › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › Kelompok pengolahan ikan yang dipimpin perempuan
Pembangunan lokal & desa	› Fasilitas penangkapan ikan dan pengolahan berbasis EBT yang dikelola BUMDes sebagai layanan masyarakat. › Komite tingkat desa untuk memantau dan memelihara sistem EBT. › Penggunaan Dana Desa untuk mendukung Operasi dan Pemeliharaan Real Estat	› Kolaborasi antara Pemerintah Desa, Pemerintah Kecamatan, Dinas Pengembangan Desa dan Masyarakat, Dinas Kelautan dan Perikanan, serta Dinas Energi untuk mekanisme perencanaan dan penganggaran tingkat desa bagi kegiatan berbasis EBT. › Integrasi kebutuhan perikanan EBT ke dalam RPJMDes dan RKPDes	› Kepemilikan lokal yang lebih kuat dan keberlanjutan yang lebih tinggi. › Penyelarasan yang lebih baik antara adopsi EBT dan kebutuhan desa. › Struktur Operasi dan Pemeliharaan (O&M) yang digerakkan oleh komunitas untuk fasilitas perikanan berbasis EBT.	› Memperkuat tata kelola pemerintahan lokal › Komunitas pesisir dan perikanan yang lebih tangguh dan mandiri. › Reinvestasi lokal atas pendapatan yang dihasilkan melalui layanan yang dioperasikan oleh BUMDes.	› Badan Energi Provinsi › Badan Kelautan dan Perikanan Provinsi › Dinas Kelautan dan Perikanan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Provinsi › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › BUMDes › Kelompok nelayan

◀ Tabel A.1 kelanjutan

UMKM	› Mesin pembuat es bertenaga surya untuk usaha mikro dan kecil makanan laut. › Teknologi pengeringan, pengasapan, dan pengolahan ikan berbasis EBT › Peningkatan efisiensi energi untuk UMKM pengolahan di daerah pesisir. › Unit rantai dingin mini bertenaga RE untuk pengolah kecil	› Koordinasi antara Koperasi dan Badan UMKM, Badan Kelautan dan Perikanan, dan Badan Energi untuk mendukung adopsi teknologi EBT oleh UMKM. › Integrasi teknologi EBT ke dalam program dukungan UMKM, koperasi, dan usaha pesisir. › Pengembangan mekanisme pembiayaan hijau yang mudah diakses untuk pengolah ikan skala kecil. › Model berbasis koperasi untuk aset EBT bersama (pengering, pembuatan es, penyimpanan dingin)	› Biaya operasional dan produksi yang lebih rendah › Peningkatan kualitas dan konsistensi produk › Peningkatan daya saing di pasar lokal dan regional. › Mengurangi ketergantungan pada diesel untuk pengolahan dan pendinginan.	› Penguatan rantai nilai UMKM pesisir › Perluasan akses pasar dan peningkatan kepatuhan terhadap keamanan pangan. › Munculnya model bisnis hijau dalam pengolahan perikanan	› Badan Energi Provinsi › Badan Kelautan dan Perikanan Provinsi › Dinas Kelautan dan Perikanan Kota/ Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/ Kabupaten › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Provinsi › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › Koperasi desa › UMKM pengolahan hasil laut skala kecil (kecamatan dan desa) › Lembaga keuangan mikro dan pembiayaan hijau
--------------------	---	--	---	---	---

Tabel A.1 kelanjutan ▶

Tabel A.1 kelanjutan

EBT dalam peternakan					
Energi	› Pengolah biogas menggunakan limbah ternak (misalnya, kotoran sapi/kerbau) › Pompa air bertenaga surya untuk air minum ternak. › Ventilasi dan penerangan bertenaga surya untuk lumbung › Sistem RE hibrida untuk pengolahan susu skala kecil atau produksi pakan ternak.	› Perencanaan bersama antara Badan Peternakan, Badan Energi, dan Badan Lingkungan Hidup. › Integrasi adopsi biogas dan energi surya ke dalam RUED, rencana pengembangan peternakan, dan program pengelolaan limbah. › Pedoman teknis untuk sistem biogas tingkat rumah tangga dan sistem EBT skala kecil.	› Pengurangan biaya energi di pertanian › Pengelolaan limbah yang lebih baik dan pengurangan emisi metana. › Kesehatan hewan yang lebih baik melalui peningkatan ventilasi dan pencahayaan.	› Biaya produksi yang lebih rendah untuk petani › Peningkatan produktivitas ternak › Mengurangi dampak lingkungan dari limbah hewan.	› Badan Energi Provinsi › Badan Peternakan Provinsi › Dinas Peternakan Kota/Kabupaten › Badan Lingkungan Hidup Provinsi › Badan Lingkungan Hidup Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda
Pendidikan dan tenaga kerja	› Pelatihan tentang konstruksi, pengoperasian, dan pemeliharaan biogas. › Pengembangan keterampilan untuk sistem peternakan bertenaga surya (pompa, penerangan, ventilasi) › Integrasi modul RE (Rekayasa EBT) untuk peternakan di sekolah/ lembaga kejuruan.	› Kolaborasi antara Dinas Peternakan, Dinas Energi, Dinas Pendidikan, Dinas Ketenagakerjaan, sekolah/ lembaga kejuruan, pusat TVET/ pelatihan, dan universitas. › Skema sertifikasi untuk teknisi biogas atau penyedia layanan pemeliharaan EBT. › Pelatihan demonstrasi di lahan pertanian bekerja sama dengan kelompok petani.	› Peningkatan kemampuan petani untuk memelihara sistem EBT secara mandiri. › Peluang kerja bagi kaum muda di bidang operasi dan pemeliharaan (O&M) biogas dan energi surya. › Mengurangi ketergantungan pada teknisi eksternal	› Kemandirian teknis lokal › Penguatan sumber daya manusia di komunitas peternakan › Peningkatan keberlanjutan sistem EBT	› Badan Energi Provinsi › Badan Peternakan Provinsi › Dinas Peternakan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pendidikan Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Badan Tenaga Kerja Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Pusat Pelatihan/TVET › Sekolah kejuruan/SMK › Politeknik/Lembaga Vokasi › Universitas lokal

◀ Tabel A.1 kelanjutan

Gender dan inklusivitas	› Pengolah biogas yang mengurangi beban kerja perempuan (tidak perlu mengumpulkan kayu bakar, memasak lebih bersih) › Peralatan bertenaga surya untuk pengolahan susu yang dipimpin perempuan (mixer, penggiling) › Keterlibatan perempuan dalam pelatihan pengoperasian biogas dan EBT.	› Koordinasi antara Badan Pemberdayaan Perempuan dan Badan Peternakan › Perencanaan responsif gender dalam program pengembangan peternakan › Identifikasi UMKM yang dipimpin perempuan di bidang peternakan sapi perah atau peternakan lainnya yang cocok untuk penerapan EBT.	› Mengurangi beban kerja rumah tangga bagi perempuan. › Hasil kesehatan yang lebih baik (pengurangan asap di dalam ruangan) › Akses ke alat pemrosesan yang lebih efisien.	› Pemberdayaan ekonomi perempuan dalam rantai nilai industri susu dan ternak. › Peningkatan kesejahteraan dan penghematan waktu › Partisipasi inklusif dalam mata pencaharian yang berkaitan dengan peternakan.	› Badan Energi Provinsi › Badan Peternakan Provinsi › Dinas Peternakan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pemberdayaan Perempuan Provinsi › Badan Pemberdayaan Perempuan Kota/Kabupaten › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › Kelompok peternak perempuan
Pembangunan lokal & desa	› Adopsi biogas yang didukung oleh desa melalui Dana Desa › Pengoperasian pabrik pakan biogas komunal atau bertenaga EBT oleh BUMDes › Komite kelompok tani tingkat desa untuk Operasi dan Pemeliharaan › Penilaian partisipatif pengolahan limbah ternak menjadi energi	› Kolaborasi antara Pemerintah Desa, Pemerintah Kecamatan, Dinas Pengembangan Desa dan Masyarakat, Dinas Peternakan, dan Dinas Energi untuk mekanisme perencanaan dan penganggaran tingkat desa untuk kegiatan berbasis EBT. › Integrasi ke dalam rencana pembangunan desa (RPJMDes dan RKPDes)	› Solusi EBT milik komunitas › Pengelolaan limbah ternak yang berkelanjutan › Peningkatan pelayanan desa melalui sistem yang dioperasikan oleh BUMDes.	› Peningkatan ketahanan desa › Adopsi EBT yang didorong oleh komunitas › Perbaikan lingkungan dari pengurangan polusi limbah	› Badan Energi Provinsi › Badan Peternakan Provinsi › Dinas Peternakan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Provinsi › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › BUMDes › Kelompok peternak

◀ Tabel A.1 kelanjutan

UMKM	› Pengolahan susu bertenaga EBT (pendinginan, pencampuran, pasteurisasi) › Biogas untuk pengolahan produk ternak skala kecil (susu, yogurt, keju, pakan ternak) › Peralatan hemat energi untuk UMKM peternakan › Adopsi EBT yang dipimpin koperasi untuk rantai nilai peternakan	› Koordinasi antara Koperasi dan Badan UMKM, Badan Peternakan, dan Badan Energi untuk mendukung adopsi teknologi EBT oleh UMKM. › Pengembangan pembiayaan hijau untuk UMKM peternakan › Model berbasis kerja sama untuk peralatan pengolahan bersama.	› Biaya produksi yang lebih rendah untuk UMKM peternakan sapi perah/ternak › Peningkatan kualitas dan kebersihan produk. › Peningkatan daya saing	› Rantai nilai peternakan yang lebih kuat › Peluang pasar yang lebih luas › Pertumbuhan UMKM pedesaan yang didukung EBT	› Badan Energi Provinsi › Badan Peternakan Provinsi › Dinas Peternakan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappalitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/Kabupaten › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Provinsi › Badan Pengembangan Desa dan Komunitas Kota/Kabupaten › Pemerintah subdistrik › Pemerintahan desa › Koperasi desa › UMKM produk susu/peternakan
------	---	---	---	---	--

Tabel A.1 kelanjutan ▶

◀ Tabel A.1 kelanjutan

EBT di industri					
Energi	› Panel surya fotovoltaik atap untuk industri kecil dan menengah (pengolahan makanan, rumput laut, kakao, kopi, pengerjaan logam). › Sistem EBT bertenaga surya atau hibrida untuk proses pengeringan, penggilingan, pendinginan, atau pemanasan. › Sistem biomassa/ biogas menggunakan residu pertanian (sekam padi, tempurung kelapa, limbah singkong). › Peningkatan efisiensi energi dan manajemen energi untuk UKM. › Identifikasi potensi EBT untuk opsi pembangkit listrik mandiri berskala besar di kawasan industri.	› Koordinasi antara Badan Energi, Badan Industri, dan PLN untuk kepatuhan teknis, proses tenaga surya atap, dan manajemen energi industri. › Keselarasan dengan prioritas pengembangan industri provinsi (RPIP) untuk mendorong penggunaan EBT di industri kecil dan menengah. › Pemerintah provinsi berkoordinasi dengan pemerintah pusat dan PLN untuk mendukung berbagi data awal, pemetaan, atau rekomendasi tentang potensi EBT guna memberikan informasi bagi perencanaan industri nasional (RIPIN) untuk EBT yang terintegrasi di kawasan industri.	› Mengurangi biaya operasional untuk UKM. › Operasi pemrosesan yang lebih stabil dan efisien. › Produksi yang lebih bersih dan peningkatan kualitas produk. › Penyelarasan yang lebih baik dengan inisiatif EBT nasional dan dekarbonisasi industri.	› Meningkatkan daya saing industri lokal. › Peningkatan nilai tambah melalui peningkatan efisiensi pengolahan. › Meningkatkan daya tarik investasi dalam rantai pasokan pengolahan bersih.	› Badan Energi Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/ Kabupaten › PLN

Tabel A.1 kelanjutan ▶

Tabel A.1 kelanjutan

Spasial	› Mengintegrasikan potensi energi surya atap dan penempatan EBT skala kecil ke dalam perencanaan tata ruang terperinci (RDTR) untuk kawasan industri ringan dan menengah. › Mengidentifikasi lokasi yang sesuai untuk pusat pengolahan kecil yang didukung EBT (pusat pengeringan/pengolahan). › Berbagi masukan tentang potensi sumber daya EBT untuk perencanaan EBT terintegrasi di zona industri yang lebih besar.	› Perencanaan bersama antara Badan Perencanaan Tata Ruang, Badan Energi, Badan Perindustrian dan Bappelitbangda/Bappeda. › Penyelarasan RDTR dan RTRW untuk mengakomodasi fasilitas EBT industri skala kecil-menengah (atap surya, penyimpanan biomassa, sistem hibrida kecil). › Memfasilitasi zonasi mikro untuk klaster industri kecil yang didukung EBT.	› Mengurangi tumpang tindih penggunaan lahan untuk pusat pengolahan dan fasilitas biomassa. › Persiapan lahan dan perizinan yang lebih lancar untuk klaster UKM yang didukung RE. › Koordinasi yang lebih baik antara EBT dan kebutuhan ruang industri.	› Klaster industri kecil-menengah yang lebih terorganisir. › Integrasi yang lebih kuat antara EBT dan pengembangan industri.	› Badan Energi Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Perencanaan Tata Ruang Provinsi › Badan Perencanaan Tata Ruang Kota/Kabupaten
Pendidikan dan tenaga kerja	› Pelatihan teknis untuk mesin industri bertenaga surya fotovoltaik dan EBT. › Pelatihan tentang proses industri yang hemat energi. › Sertifikasi untuk teknisi industri dan manajer energi. › Pengembangan modul terkait Pendidikan Agama di sekolah kejuruan teknik dan industri/politeknik.	› Kolaborasi antara Badan Tenaga Kerja, Badan Energi, Badan Industri dan Perdagangan, pusat TVET/pelatihan, dan industri untuk penyampaian pelatihan. › Pengembangan kurikulum bersama dengan Dinas Pendidikan, sekolah kejuruan, politeknik, dan universitas. › Kemitraan dengan pemasok RE untuk pembelajaran langsung	› Peningkatan keterampilan teknis bagi pekerja industri. › Pengurangan waktu henti karena perawatan yang lebih baik. › Standar keselamatan dan operasional yang lebih baik.	› Tenaga kerja industri yang lebih kompetitif. › Meningkatnya ketersediaan lapangan kerja ramah lingkungan. › Produktivitas yang lebih tinggi di fasilitas industri UKM.	› Badan Energi Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pendidikan Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Badan Tenaga Kerja Provinsi › Badan Tenaga Kerja Kota/Kabupaten › Pusat Pelatihan/TVET › Sekolah kejuruan/SMK › Politeknik/Lembaga Vokasi › Universitas lokal › pemasok RE

◀ Tabel A.1 kelanjutan

Gender dan Inklusivitas	› Inklusi pekerja perempuan dan UMKM yang dipimpin perempuan dalam pelatihan terkait EBT. › Pengenalan teknologi pemrosesan bertenaga EBT yang lebih bersih yang mengurangi risiko kesehatan. › Dukungan bagi kelompok pengolahan yang dipimpin perempuan untuk mengakses peralatan RE.	› Koordinasi antara Badan Pemberdayaan Perempuan, Badan Industri dan Perdagangan, serta Badan Koperasi dan UMKM untuk memetakan usaha pengolahan yang dipimpin perempuan yang dapat memperoleh manfaat dari EBT. › Pemantauan responsif gender terhadap intervensi industri yang didukung EBT.	› Memperluas akses bagi perempuan ke peran teknis dan pengolahan data. › Peningkatan kesehatan kerja. › Akses yang lebih merata terhadap peningkatan produktivitas yang didukung oleh EBT.	› Peningkatan pemberdayaan ekonomi perempuan dalam rantai nilai industri. › Peningkatan industri yang lebih inklusif. › Ketahanan rumah tangga yang lebih kuat.	› Badan Energi Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Pemberdayaan Perempuan Provinsi › Badan Pemberdayaan Perempuan Kota/Kabupaten › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/Kabupaten
UMKM	› Pengeringan, penggilingan, pendinginan, dan pengolahan bertenaga surya untuk industri kecil. › Peningkatan produksi berbasis EBT untuk UMKM pangan, rumput laut, dan agroindustri. › Sistem RE bersama berbasis kerja sama untuk pusat pengolahan. › Akses ke peralatan industri yang hemat energi.	› Dukungan bersama dari Badan Koperasi dan UMKM, Badan Industri dan Perdagangan, serta Badan Energi. › Pengembangan pembiayaan hijau yang ramah terhadap UMKM. › Kolaborasi dengan koperasi untuk aset berbasis EBT yang dibagi bersama.	› Pengurangan biaya produksi dan energi. › Kualitas produk yang lebih tinggi dan kepatuhan terhadap standar. › Meningkatkan daya saing dan ketahanan.	› Industri pengolahan lokal yang lebih kuat. › Peningkatan produksi bernilai tambah. › Pertumbuhan UMKM hijau.	› Badan Energi Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Provinsi › Badan Industri dan Perdagangan Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/Kabupaten

Tabel A.1 kelanjutan

EBT dalam transportasi					
Energi	› Kendaraan roda dua dan roda tiga listrik untuk logistik dan pengiriman di perkotaan. › Bus listrik untuk koridor BRT dan transportasi kota. › Stasiun pengisian daya bertenaga surya di fasilitas umum, terminal, dan gedung pemerintahan. › Integrasi EBT ke dalam operasi pelabuhan (listrik dari darat, penyimpanan dingin). › Sistem hibrida tenaga surya-baterai untuk kapal penangkap ikan kecil atau kapal transportasi sungai.	› Kolaborasi antara Badan Transportasi dan Badan Energi mengenai standar pengisian daya kendaraan listrik dan infrastruktur transportasi bertenaga EBT. › Koordinasi dengan PLN untuk kesiapan jaringan dan infrastruktur pengisian daya. › Koordinasi dengan rencana transportasi provinsi dan distrik (RPJMD, Sistranas, SistraDa). › Berinteraksi dengan distributor kendaraan dan mitra program kendaraan listrik.	› Mengurangi ketergantungan pada bahan bakar dan biaya operasional transportasi. › Emisi lebih rendah di daerah perkotaan. › Peningkatan keandalan bagi operator logistik yang menggunakan kendaraan listrik. › Peningkatan efisiensi energi untuk transportasi umum.	› Lingkungan perkotaan yang lebih bersih dan sehat. › Penguatan transisi mobilitas hijau. › Logistik yang lebih efisien untuk usaha kecil dan UKM.	› Badan Energi Provinsi › Badan Transportasi Provinsi › Badan Transportasi Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › PLN
Spasial	› Identifikasi lokasi prioritas untuk stasiun pengisian daya kendaraan listrik melalui RDTR. › Alokasi ruang untuk fasilitas pengisian daya bertenaga surya di area publik. › Integrasi koridor mobilitas kendaraan listrik ke dalam rencana tata ruang perkotaan. › Dukungan tata ruang untuk pusat transportasi kecil bertenaga EBT.	› Perencanaan dan kerja sama bersama antara Badan Perencanaan Tata Ruang, Badan Transportasi, Badan Energi, dan Bappeda. › Penyelarasan RDTR dan RTRW dengan kebutuhan transportasi listrik. › Tinjauan terhadap simpul transportasi (terminal, pelabuhan) untuk peluang integrasi EBT.	› Peningkatan kesiapan infrastruktur pengisian daya kendaraan listrik. › Mengurangi konflik penggunaan lahan untuk fasilitas energi transportasi. › Peningkatan keselarasan antara perencanaan mobilitas dan prioritas energi.	› Ekosistem transportasi perkotaan yang lebih terorganisir. › Peningkatan kualitas ruang publik dan jaringan mobilitas. › Meningkatnya kepercayaan investor terhadap proyek infrastruktur kendaraan listrik.	› Badan Energi Provinsi › Badan Transportasi Provinsi › Badan Transportasi Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Perencanaan Tata Ruang Provinsi › Perencanaan Tata Ruang Kota/Kabupaten

◀ Tabel A.1 kelanjutan

Pendidikan dan tenaga kerja	› Pelatihan teknis untuk teknisi perawatan otomotif dan kendaraan listrik. › Pengembangan keterampilan tentang keselamatan baterai, sistem pengisian daya, dan diagnostik motor listrik. › Pelatihan bagi operator transportasi umum tentang mobilitas terintegrasi EBT. › Pengintegrasian teknologi kendaraan listrik (EV) ke dalam kurikulum sekolah kejuruan dan politeknik.	› Kolaborasi antara Badan Tenaga Kerja, Badan Pendidikan, Badan Energi, Badan Transportasi, pusat TVET/Pelatihan, sekolah kejuruan, politeknik, dan universitas untuk modul terkait kendaraan listrik (EV). › Kemitraan dengan distributor kendaraan listrik dan pemasok EBT untuk pelatihan praktis. › Koordinasi dengan Badan Transportasi untuk sertifikasi operator dan standar keselamatan.	› Ketersediaan teknisi EV lokal. › Meningkatkan keselamatan dan kualitas pengoperasian kendaraan listrik. › Mengurangi waktu henti perawatan untuk armada kendaraan listrik.	› Penciptaan lapangan kerja hijau baru. › Basis industri yang lebih kuat untuk adopsi kendaraan listrik. › Peningkatan kapasitas teknis untuk elektrifikasi transportasi.	› Badan Energi Provinsi › Badan Transportasi Provinsi › Badan Transportasi Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Tenaga Kerja Provinsi › Badan Tenaga Kerja Kota/Kabupaten › Badan Pendidikan Provinsi › Badan Pendidikan Kota/Kabupaten › Pusat Pelatihan/TVET › Sekolah kejuruan/SMK › Politeknik/Lembaga Vokasi › Universitas lokal › Operator transportasi › Distributor kendaraan listrik
UMKM	› Penggunaan sepeda motor listrik untuk pengiriman makanan, jasa kurir, dan logistik mikro. › Stasiun pengisian daya RE yang dirancang khusus untuk armada pengiriman UKM. › Transportasi rantai dingin yang hemat energi menggunakan unit pendingin berbantuan tenaga surya. › Skema kredit/pembiayaan untuk adopsi kendaraan listrik oleh usaha kecil.	› Program bersama oleh Badan Koperasi dan UMKM, Badan Transportasi, dan Badan Energi untuk mempromosikan kendaraan listrik bagi UMKM. › Koordinasi dengan bank dan lembaga keuangan mikro untuk pembiayaan kendaraan listrik. › Kemitraan dengan koperasi untuk kepemilikan atau penyewaan kendaraan listrik berbasis kelompok.	› Biaya bahan bakar yang lebih rendah untuk UKM. › Peningkatan efisiensi pengiriman untuk produsen kecil. › Meningkatkan daya saing usaha kecil dengan menggunakan mobilitas bersih.	› Pertumbuhan sektor logistik UMKM hijau. › Peningkatan produktivitas untuk bisnis pengiriman jarak terakhir (last-mile delivery). › Peningkatan adopsi teknologi bersih oleh usaha kecil.	› Badan Energi Provinsi › Badan Transportasi Provinsi › Badan Transportasi Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/Kabupaten

◀ Tabel A.1 kelanjutan

Gender dan Inklusivitas	› Keterlibatan pengemudi pengiriman wanita atau pemilik usaha kecil dalam program adopsi kendaraan listrik. › Sistem transportasi yang aman dan mudah diakses yang bermanfaat bagi perempuan dan kelompok rentan. › Pelatihan kendaraan listrik (EV) yang ditargetkan untuk wanita di sektor otomotif dan transportasi. › Dukungan bagi UMKM yang dipimpin perempuan yang mengadopsi kendaraan listrik di bidang logistik atau pengolahan.	› Koordinasi antara Badan Pemberdayaan Perempuan, Badan Transportasi, dan Badan Koperasi dan UMKM. › Perencanaan infrastruktur kendaraan listrik yang peka terhadap gender (keselamatan, penerangan, aksesibilitas). › Pelatihan yang ditargetkan untuk perempuan melalui pusat TVET/ pelatihan dan sekolah kejuruan.	› Biaya mobilitas yang lebih rendah untuk bisnis yang dipimpin perempuan. › Sistem mobilitas yang lebih aman dan bersih. › Akses yang lebih inklusif ke pekerjaan yang terkait dengan transportasi.	› Peningkatan partisipasi ekonomi perempuan dalam layanan logistik dan transportasi perkotaan. › Mengurangi paparan terhadap polusi udara dan lingkungan transportasi yang tidak aman. › Peningkatan keterlibatan dalam pekerjaan ramah lingkungan dan kegiatan usaha hijau.	› Badan Pemberdayaan Perempuan Provinsi › Badan Pemberdayaan Perempuan Kota/Kabupaten › Badan Transportasi Provinsi › Badan Transportasi Kota/Kabupaten › Provinsi Bappelitbangda › Kota/Kabupaten Bappeda › Badan Koperasi dan UMKM Provinsi › Badan Koperasi dan UMKM Kota/ Kabupaten › Badan Tenaga Kerja Provinsi › Badan Tenaga Kerja Kota/Kabupaten › Pusat Pelatihan/TVET
--------------------------------	---	---	---	--	--

LAMPIRAN B

Tabel di bawah ini (Tabel B.1) menyajikan program, platform, dan sumber pembelajaran yang tersedia terkait dengan pendidikan, pelatihan, dan pengembangan kapasitas di bidang energi terbarukan. Tabel ini berfungsi sebagai referensi ilustratif bagi pemerintah provinsi, lembaga pendidikan, dan pusat pelatihan untuk mengidentifikasi peluang pembelajaran, mendorong kolaborasi, dan membangun program pengembangan kapasitas yang relevan secara lokal. Dengan memanfaatkan sumber daya dan inisiatif yang ada, para pemangku kepentingan dapat memperkuat kesiapan lokal untuk pengembangan energi terbarukan sekaligus mendukung pengembangan tenaga kerja lokal yang terampil.

Tabel B.1.

Program atau platform pendidikan dan pelatihan terkait energi terbarukan yang ada di Indonesia

Program/Proyek/ Sumber Daya/Platform	Implementor	Wilayah yang bisa diakses	Deskripsi singkat	
Proyek Pengembangan Keterampilan Energi Terbarukan (Renewable Energy Skills Development – RESD) (komponen 1)	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM); Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi; dan State Secretariat for Economic Affairs (SECO)	Makassar, Sulawesi Selatan	Pengembangan Program Spesialisasi D4 satu tahun (Semester 7 & 8) di bidang Energi Terbarukan dalam bidang Surya, Hidro, dan Hibrida di lima politeknik negeri di bawah kerja sama antara SECO, KESDM, dan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Salah satu contoh implementasi program adalah kerja sama dengan Politeknik Ujung Pandang, Makassar.	Renewable Energy Indonesia, 2023, project campaign
Kampung Hijau Energi	Yayasan Hadji Kalla	Beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan	Program integrasi pengembangan masyarakat berbasis pengetahuan hijau, termasuk pelatihan bagi kader desa yang tangguh untuk biogas dan bioslurry.	https://www.yayasanhadjikalla.or.id/humanityandenviromntmentcare/kampung-hijau-energi/
RESD (komponen 2)	KESDM; Kementerian Tenaga Kerja; BLK di bawah Kementerian Tenaga Kerja, & SECO	Nasional	Pelatihan kerja berbasis kompetensi untuk Teknisi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Teknisi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), dan Teknisi Pembangkit Listrik Hibrida di lima pusat pelatihan (provinsi) di bawah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral serta Kementerian Ketenagakerjaan.	Renewable Energy Indonesia, 2023, project campaign
Inisiatif Pulau Ikonik Sumba (Sumba Iconic Island initiative)	Hivos	Sumba, NTT	Program pelatihan bagi lebih dari 40 pengusaha energi terbarukan lokal dan teknisi desa yang ditunjuk dalam Inisiatif Pulau Ikonik Sumba. Pelatihan ini berfokus pada pengadaan, pemasangan, dan Operasi dan Pemeliharaan (O&M) panel surya.	Laporan Perkembangan Pulau Ikonik Sumba (Sumba Iconic Island Progress Report) 2019

Tabel B.1 kelanjutan

Program/Proyek/ Sumber Daya/Platform	Implementor	Wilayah yang bisa diakses	Deskripsi singkat
Energi Terbarukan Indonesia (Renewable Energy Indonesia– REI)	Pemerintah Indonesia, yang dipimpin oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, bekerja sama dengan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, Kementerian Tenaga Kerja, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS), dan Badan Sertifikasi Profesi Nasional (BNSP).	Nasional	Platform Energi Terbarukan Indonesia (Renewable Energy Indonesia) menyediakan berbagai informasi tentang pengembangan energi terbarukan di Indonesia, termasuk sumber daya terkait pendidikan, pelatihan, pengembangan tenaga kerja, dan tren industri. https://renewableenergy.id/
Akademi Energi Indonesia (Energy Academy Indonesia–ECADIN)	ECADIN	Nasional	Membangun platform untuk pendidikan energi terbarukan melalui dialog, lokakarya, dan webinar. https://www.ecadin.org/
Masyarakat Energi Terbarukan (Society of Renewable Energy– SRE)	SRE	Nasional	Platform pengembangan kapasitas melalui webinar, seminar, dan pelatihan. https://www.sre.co.id
Akademi Transisi Energi	IESR	Nasional	Sebuah platform online untuk mendukung pengembangan keterampilan di bidang Pendidikan Agama. https://akademi.transisienergi.id/
Pelatihan dan Sertifikasi Kompetensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya	Warung Energi	Nasional	Pelatihan kompetensi PLTS yang dirancang untuk mempersiapkan sertifikasi LSP-ET berlisensi BNSP dalam skema terpusat di luar jaringan dan di dalam jaringan. https://www.warungenergi.com/
Program pelatihan dan sertifikasi kompetensi	PPSDM KEBTKE (MEMR)	Nasional	Pelatihan dan tes kompetensi bagi individu yang ingin memperoleh keahlian di bidang-bidang ini. Contohnya termasuk pelatihan di bidang energi panas bumi, tenaga surya, dan bioenergi. https://ppsdmkebtke.esdm.go.id/

◀ Tabel B.1 kelanjutan

Program/Proyek/ Sumber Daya/Platform	Implementor	Wilayah yang bisa diakses	Deskripsi singkat
Platform digital pendidikan	Enerka	Nasional	Platform digital pendidikan, termasuk: Enerklaz: Kursus online berbasis web yang berfokus pada berbagai topik energi. Pelatihan Langsung Enerka tentang Energi (EnerLite), disediakan untuk mahasiswa dan/atau profesional dengan topik yang dibahas dalam total 8-12 jam pembelajaran, yang diadakan dalam dua atau tiga hari. Enershow: Webinar gratis yang terbuka untuk umum bekerja sama dengan organisasi mahasiswa, membahas berbagai topik energi. Enerclub: Sebuah klub yang memfasilitasi kolaborasi antara praktisi dan mahasiswa, untuk melakukan penelitian yang menghasilkan publikasi. RE Geomonday: Webinar GRATIS tentang topik energi terbarukan yang diadakan setiap dua minggu sekali, bekerja sama dengan PT SMI. https://enerklaz.com/
ZE Academy	ZonaEBT	Nasional	Platform peningkatan keterampilan untuk sektor energi terbarukan dan karbon. Topik ZE Academy meliputi Panel Surya Karbon, Pembangkit Listrik Tenaga Air, Nuklir, Biofuel, Biomassa, Angin, Panas Bumi, Efisiensi Energi, Perubahan Iklim, Pekerjaan Ramah Lingkungan, Kendaraan Listrik, Bangunan Ramah Lingkungan, Limbah & Biogas. https://zonaebt.com/ze-academy/
V-LAB EBT Kompresi UNS	Universitas Sebelas Maret (UNS)	Nasional	V-LAB EBT Kompresi UNS adalah platform pembelajaran interaktif yang dikembangkan di Universitas Sebelas Maret (UNS), Solo, Jawa Tengah, Indonesia, yang berfokus pada Energi Terbarukan. Platform ini menyediakan laboratorium virtual, simulasi digital, dan materi pendidikan untuk membantu mahasiswa memahami dan mengeksplorasi konsep-konsep seperti panel surya, turbin angin, dan turbin air dengan mudah. https://kompresi-web.vercel.app/

