

# TRANSISI ENERGI BERKEADILAN DI NUSA TENGGARA TIMUR

Kesiapan Para Pihak di Nusa Tenggara Timur  
menuju Fase Dekarbonisasi Kelistrikan

2023







# TRANSISI ENERGI BERKEADILAN DI NUSA TENGGARA TIMUR

Kesiapan Para Pihak di Nusa Tenggara Timur  
menuju Fase Dekarbonisasi Kelistrikan

Yayasan Penguatan Lingkaran Belajar Komunitas Lokal (PIKUL)

Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID)

2023

## **Penulis:**

Pantoro Tri Kuswardono

## **Layout:**

Frengki Lollo

**2023**

Semua foto yang digunakan pada publikasi ini adalah dokumentasi asli IRID dan PIKUL



# RINGKASAN EKSEKUTIF

Indonesia telah meratifikasi Persetujuan Paris 2015 dan berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) secara signifikan. Dalam upayanya mencapai target emisi yang ditetapkan dalam Nationally Determined Contribution (NDC), Indonesia menerbitkan Perpres Nomor 98 Tahun 2021. Perpres ini menetapkan target pengurangan emisi GRK hingga 41% pada tahun 2030 dibandingkan dengan tahun 2010.

Sektor energi menjadi fokus utama dalam upaya pengurangan emisi. Indonesia telah memulai kebijakan penggunaan energi campuran dan mengarahkan pengembangan sumber energi terbarukan. Dalam Rencana Umum Kelistrikan Nasional (RUKN), disebutkan bahwa diperlukan peningkatan penyediaan listrik dari energi terbarukan hingga 28% pada tahun 2038 untuk mencapai target transisi energi yang lebih berkelanjutan.

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki potensi besar dalam pengembangan sumber daya energi terbarukan, termasuk panas bumi, air, biomassa, arus laut, dan gelombang laut. Pemerintah NTT berkomitmen untuk meningkatkan elektrifikasi hingga 99% dan mencapai komposisi pembangkit listrik baru dan terbarukan sebesar 52,28% pada tahun 2030. Kebijakan pendukung melibatkan konservasi sumber daya energi dan diversifikasi energi. Gubernur NTT juga telah mengeluarkan Surat Edaran No. BU.671/04/ESDM/2022 tentang konservasi energi di lingkungan instansi pemerintahan. Meskipun tantangan masih ada dalam mencapai target emisi, telah terjadi kemajuan dalam peningkatan akses listrik di NTT yang sudah mencapai 93% terutama di desa-desa. Namun demikian, capaian untuk elektrifikasi rumah tangga masih perlu ditingkatkan mengingat masih banyak wilayah terpencil yang belum terjangkau listrik.

Melalui serangkaian diskusi terfokus, telah teridentifikasi beberapa tantangan utama dalam pengembangan Energi Terbarukan (ET) di NTT. Pertama, adalah masalah tata kelola yang lemah. Hal tersebut menjadi hambatan utama dalam proyek-proyek ET berbasis komunitas, serta mempengaruhi operasional dan pemeliharaan fasilitas ET. Untuk mengatasi tantangan ini, pemerintah provinsi perlu membangun strategi ET yang inovatif, membuka akses informasi terkait potensi ET, dan mendorong kolaborasi dengan sektor produktif. BUMD dan sektor swasta perlu membangun bisnis produktif dan siap menjadi Independent Power Producer (IPP). Organisasi Masyarakat Sipil perlu mendukung pengembangan ET dan kelembagaan pengelola ET di tingkat komunitas, sedangkan lembaga pendidikan harus mempersiapkan SDM unggul dalam sektor EBT.

Kedua, adalah terkait model bisnis yang lemah dapat mengancam keberlanjutan fasilitas. Hal ini terkait dengan model pembiayaan yang terlalu fokus pada pembangunan infrastruktur, namun minim program pra dan pasca pembangunan, yaitu persiapan sosial dan pengelolaan. Dalam hal pembiayaan, pemerintah provinsi harus mendukung studi kelayakan, pengembangan SDM, dan pembangunan kelembagaan. BUMD, sektor swasta, dan koperasi dapat memberikan pembiayaan dan investasi untuk proyek ET. Ketiga, adalah masalah kurangnya koordinasi dan pembagian peran antar Organisasi Perangkat Daerah (OPD), organisasi masyarakat sipil, swasta, dan masyarakat lokal, sehingga memperlambat pencapaian target bauran energi terbarukan. Pelibatan masyarakat lokal perlu juga diperhatikan terutama permasalahan kurangnya pemahaman masyarakat terkait teknis dan program pengembangan ET berbasis komunitas, serta berkaitan dengan kemampuan membayar iuran listrik untuk keberlanjutan operasi dan pemeliharaan.

Keempat, adalah terkait kebijakan dan regulasi yang membatasi untuk proses transisi energi berkelanjutan. Dari diskusi yang telah dilakukan, menemukan bahwa penetapan aturan tentang PLTS atap dan peran dominan BUMN dalam pembangkitan listrik melalui perundang-undangan dari tingkat nasional, mampu menghambat partisipasi dan keterlibatan pihak non-PLN di daerah dalam pengembangan energi berkelanjutan.

Untuk mempercepat pencapaian tujuan transisi ke energi terbarukan yang berkeadilan, beberapa rekomendasi penting yang diperoleh dari hasil diskusi, antara lain perlunya pembagian peran antar sektor, baik pemerintah, sektor swasta, lembaga-lembaga pendidikan dan pelatihan, serta Organisasi Masyarakat Sipil. Sebagai contoh, sektor swasta dapat berperan dalam pembiayaan, pelatihan, dan aspek teknis, sedangkan Organisasi Masyarakat Sipil dapat membantu pemberdayaan di tingkat desa.

Selain itu, keterlibatan dan kolaborasi seluruh lapisan sektor tersebut sangat penting sebagai kunci sukses pengembangan ET di NTT. Strategi-strategi kolaboratif dan dinamis seperti pembentukan Pokja EBT, seyogyanya dapat mewadahi para pihak dalam sebuah forum bersama. Wadah ini haruslah menjadi wadah yang memiliki legitimasi untuk mendukung perencanaan, pelaksanaan, pembiayaan, dan advokasi kebijakan terkait pengembangan energi terbarukan menuju transisi energi berkeadilan.

# DAFTAR ISI

<b>Ringkasan Eksekutif</b>	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>iv</b>
<b>Latar Belakang</b>	<b>1</b>
Tujuan Studi	2
<b>Ruang Lingkup dan Metodologi</b>	<b>3</b>
Desk Research	3
Diskusi Terpumpun	3
<b>Temuan Studi</b>	<b>5</b>
Kebijakan Transisi Energi Kelistrikan di Indonesia	5
Kebijakan Energi Terbarukan dan Transisi dalam RUPTL 2021-2030	8
Kebijakan Energi dan Kelistrikan NTT	10
Kondisi Kelistrikan NTT Saat Ini	10
Kebijakan Energi di Provinsi NTT	12
<b>Temuan-temuan Diskusi Terpumpun</b>	<b>14</b>
Tantangan Teknis	14
Kesiapan Sumber Daya Manusia	16
Tantangan Pembiayaan untuk Energi Terbarukan di NTT	18
<b>Diskusi</b>	<b>23</b>
<b>Kesimpulan dan Rekomendasi</b>	<b>31</b>
Kesimpulan: Komitmen yang Kuat meski Banyak Tantangan	31
Rekomendasi	
Rekomendasi Teknis: Melangkah Bersama Menuju Masa Depan Hijau	34
Rekomendasi Pengembangan Sumber Daya Manusia: Mencetak Generasi ET	35
Rekomendasi Pengembangan Kelembagaan: Membangun Fondasi Kuat untuk ET	36
Rekomendasi Pembiayaan: Memadukan Sumber Dana	
Rekomendasi: Mendorong Kondisi Pemungkin Transisi Energi yang Partisipatif	36
<b>Referensi</b>	<b>39</b>
<b>Lampiran</b>	<b>41</b>





# LATAR BELAKANG



Laporan sintesis IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) yang ke-6 menyatakan bahwa saat ini kenaikan temperatur rata-rata global telah mencapai 1,1°C dibandingkan dengan periode tahun 1850-1900 (IPCC, 2022). Kenaikan ini dicapai selama periode tahun 2011-2020. Laporan yang sama juga menyatakan bahwa kenaikan emisi gas rumah kaca (GRK) yang menyebabkan kenaikan temperatur rata-rata global tersebut, disebabkan oleh penggunaan energi yang tidak berkelanjutan, alih fungsi lahan, pola konsumsi dan produksi serta gaya hidup di berbagai wilayah, antar dan di dalam negara, serta perilaku individu. Laporan yang sama juga menyatakan bahwa, sekitar 79% dari emisi gas rumah kaca global berasal dari sektor-sektor energi, industri, transportasi serta bangunan secara keseluruhan. Penggunaan bahan bakar fosil di sektor energi Indonesia masih mendominasi; bukan hanya untuk listrik, namun juga untuk bahan bakar memasak dan transportasi. Walau demikian, Indonesia memiliki upaya untuk secara bertahap mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, misalnya dari pembangkit listrik yang berbasis batubara, sebagaimana yang tertuang di dalam peta jalan transisi energi menuju karbon netral (Ditjen EBTKE Kementerian ESDM, 2023). Melalui kerjasama yang disebut dengan Just Energy Transition Partnership (JETP), yang disepakati pada saat Konferensi Tingkat Tinggi G20 November lalu di Bali, Indonesia, Indonesia berupaya untuk menyusun rencana investasi (Investment Plan) dimana puncak emisi Indonesia di sektor ketenagalistrikan, diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030. Kerjasama yang sama juga berupaya untuk meningkatkan porsi

energi terbarukan di dalam jaringan kelistrikan, hingga mencapai 34% pada tahun yang sama. Kerjasama tersebut juga diharapkan dapat mendanai biaya sosial yang muncul sebagai akibat kebijakan ini, utamanya yang terkait dengan ketenagakerjaan.

Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID) dan Yayasan Lingkar Belajar Komunitas Lokal (PIKUL) melihat bahwa Indonesia perlu memastikan agar di dalam masa transisi ini, pengurangan penggunaan bahan bakar fosil perlu dilakukan dan tidak hanya terbatas pada pengurangan penggunaan batubara saja. Penggunaan bahan bakar fosil seperti diesel untuk pembangkit listrik utamanya di pulau-pulau kecil, juga perlu untuk menjadi perhatian Indonesia pada masa transisi ini, terutama dari sisi pengembangan energi terbarukan. Hal ini juga sejalan dengan peta jalan transisi energi menuju karbon netral yang disusun dan dikomunikasikan oleh Direktorat Jenderal EBTKE, di mana pada tahun 2021-2025 diharapkan terjadi konversi PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) ke pembangkit energi baru terbarukan (Ditjen EBTKE Kementerian ESDM, 2023). Berdasarkan konteks tersebut, IRID berupaya untuk melakukan studi awal terkait dengan kesiapan provinsi yang terdiri dari pulau-pulau kecil di Indonesia, dalam menghadapi masa transisi energi untuk memastikan adanya transisi energi yang berkelanjutan.

Berkaitan dengan proses yang dirancang dan ditetapkan oleh kebijakan muncul tiga pertanyaan penting yaitu:

1. Bagaimana kesiapan Nusa Tenggara Timur dari sisi teknologi serta infrastruktur teknisnya? Terutama yang terkait dengan ketersediaan teknologi energi terbarukan yang diperlukan?
2. Bagaimana kesiapan Nusa Tenggara Timur dari sisi ketenagakerjaan yang diperlukan?
3. Bagaimana kesiapan Nusa Tenggara Timur dari sisi pembiayaan yang dibutuhkan?

### **Tujuan Studi**

1. Mendapatkan data dan informasi terkait dengan kesiapan awal dari Nusa Tenggara Timur dalam mengupayakan transisi energi berkelanjutan;
2. Memberikan informasi kepada pihak-pihak yang terkait di Nusa Tenggara Timur, terkait dengan upaya transisi energi yang sedang digagas oleh Indonesia;
3. Mendapatkan pandangan khususnya dari kelompok masyarakat sipil, terkait dengan upaya transisi energi berkelanjutan di provinsi Nusa Tenggara Timur.

# RUANG LINGKUP DAN METODOLOGI

**Metodologi studi ini menggunakan metode kualitatif dengan pengambilan data dan informasi melalui desk research terkait dengan kebijakan energi terbarukan di tingkat nasional dan provinsi serta diskusi terpumpun.**

## **Desk Research**

Metode desk research dilakukan untuk mendalami lingkup kebijakan dekarbonisasi sektor energi sub sektor kelistrikan khususnya yang terkait dengan rencana dedieselisasi. Dokumen yang dipelajari adalah UU No. 30 Tahun 2011 terkait kelistrikan, Peraturan Presiden (Perpres) No. 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon (NEK), Perpres No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan, Rencana Umum Energi Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2019-2050, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi NTT tahun 2019-2023, Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN 2021-2030), dan sejumlah peraturan terkait.

Desk research dilakukan secara interaktif dengan proses diskusi terpumpun terutama untuk memastikan dan mengkonfirmasi pernyataan-pernyataan para narasumber yang diutarakan pada saat diskusi. Desk research juga dilakukan untuk mengkonfirmasi data-data kuantitatif terkait dengan jumlah dan angka yang diutarakan oleh para narasumber.

## **Diskusi Terpumpun**

Diskusi terpumpun adalah metode pengambilan data primer utama untuk menggali informasi dan pendapat para pihak terkait dengan pengembangan energi terbarukan khususnya pada sub-sektor kelistrikan. Diskusi terpumpun dilakukan sebanyak 5 kali dengan melibatkan multi pihak sesuai dengan tema-tema yang dibahas selama bulan Juli hingga September 2023. Adapun proses diskusi terpumpun secara ringkas dijelaskan pada tabel berikut:

**Tabel 1. Tema, Peserta, dan Tanggal Pelaksanaan Diskusi**

Tema Diskusi	Peserta	Tanggal diskusi
<p><b>Diskusi 1:</b> Kebijakan pengembangan pembangkit listrik energi terbarukan di NTT: Fokus pada penggantian PLTD</p>	<p>Dinas Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi, Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Nusa Tenggara, Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi, Balai Latihan Kerja, Asosiasi Kelistrikan dan Mekanikal Indonesia beserta anggota, Akademisi, dan Organisasi Masyarakat Sipil</p>	<p>12 Juli 2023</p>
<p><b>Diskusi 2:</b> Kesiapan teknis dan sumber daya manusia dalam pengembangan program pembangkit listrik energi terbarukan</p>	<p>Dinas Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi, Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Nusa Tenggara, Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi, Balai Latihan Kerja, Asosiasi Kelistrikan dan Mekanikal Indonesia beserta anggota, Akademisi, Sekolah Vokasi</p>	<p>13 Juli 2023</p>
<p><b>Diskusi 3:</b> Skema pembiayaan pembangkit listrik energi terbarukan dan investasi</p>	<p>Dinas Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi, Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Nusa Tenggara, Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi, Balai Latihan Kerja, Asosiasi Kelistrikan dan Mekanikal Indonesia beserta anggota, Lembaga Keuangan Perbankan dan Lembaga Keuangan Non Perbankan (Koperasi)</p>	<p>2 Agustus 2023</p>
<p><b>Diskusi 4:</b> Perspektif masyarakat Sipil berkaitan dengan pembangkit listrik energi terbarukan</p>	<p>Organisasi Masyarakat Sipil yang bergerak pada implementasi ET, advokasi lingkungan hidup, dan penguatan perempuan</p>	<p>12 Juli 2023</p>
<p><b>Diskusi 5:</b> Diskusi Terfokus Hasil FGD</p>	<p>Semua pihak yang terlibat dalam ke 4 diskusi.</p>	<p>13 September 2023</p>

# TEMUAN STUDI

## Kebijakan Transisi Energi Kelistrikan di Indonesia

Sejak diratifikasinya Persetujuan 2015 melalui UU No. 16 Tahun 2016 Indonesia mengikat diri untuk berkontribusi pada pengurangan emisi global. Perjanjian Paris 2015, bertujuan untuk mengikat negara-negara untuk bertindak secara bersama sesuai dengan tanggung jawab dan kemampuan masing-masing mencegah kenaikan suhu bumi sebesar 1,5oC. Berkaitan dengan komitmen tersebut, sebagai negara penandatangan Perjanjian Paris Indonesia mewujudkannya melalui dokumen Nationally Determined Contribution (NDC) pada tahun 2016 yang kemudian diperbaharui pada tahun 2021 dan dikembangkan pada tahun 2022. Target penurunan emisi Indonesia pada tahun 2022 melalui Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC) meningkat menjadi 31,89% dengan upaya sendiri dibandingkan NDC sebelumnya sebesar 29%. Sementara, penurunan emisi dengan dukungan internasional menjadi 43,8% dibandingkan NDC sebelumnya (Government of Republic of Indonesia, 2022).

Pada tahun 2021 Pemerintah Indonesia mengeluarkan Perpres No. 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional yang merupakan payung hukum dari dokumen NDC. Perpres ini bertujuan untuk mengatur pengurangan emisi GRK, peningkatan ketahanan iklim, dan NEK dalam rangka pencapaian target NDC sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (3) merujuk kepada Baseline Emisi GRK pada tahun 2030 sebesar 2.869 juta ton CO<sub>2</sub>e dan Baseline Ketahanan Iklim serta target Ketahanan Iklim.

Perpres No. 98 Tahun 2021 menetapkan kebijakan dan langkah serta implementasi kegiatan sesuai komitmen Pemerintah berupa Pengurangan emisi GRK 29% sampai dengan 41% pada tahun 2030 dibandingkan dengan baseline Emisi GRK tahun 2010 sebesar 1.334 MT CO<sub>2</sub>eq untuk seluruh sektor. Sementara baseline untuk sektor energi adalah sebesar 453,2 MT CO<sub>2</sub>eq dan dalam skenario tanpa mitigasi akan mencapai 1.669,2 MT CO<sub>2</sub>eq pada tahun 2030. Target penurunan emisi sektor energi dengan upaya sendiri adalah 12,5% dari proyeksi emisi tahun 2030 dan 15,5% dengan bantuan internasional.

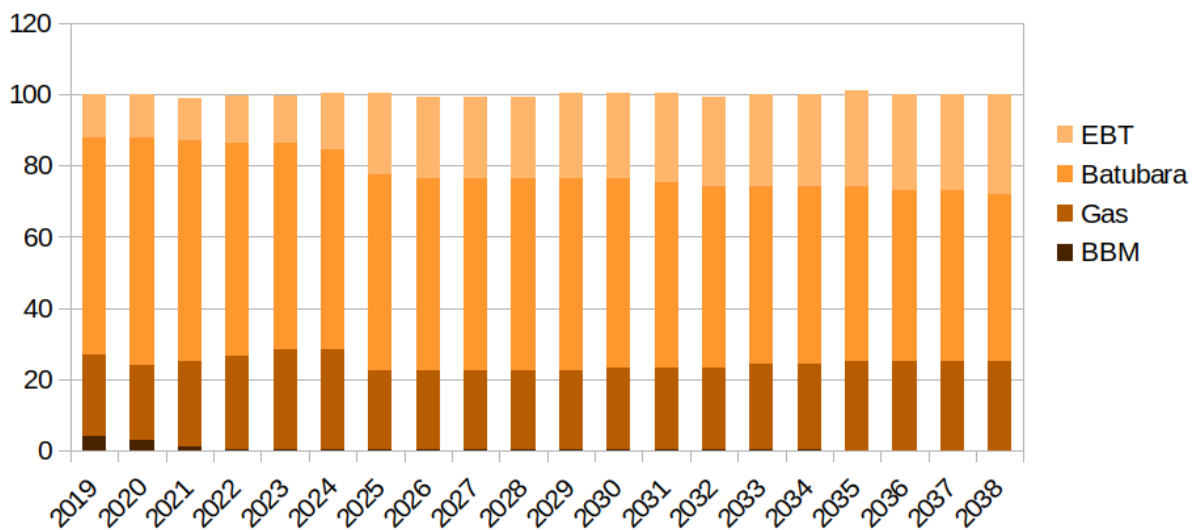
Di sektor energi, Indonesia telah memulai kebijakan penggunaan energi campuran. Indonesia juga telah menetapkan pengembangan sumber energi ramah lingkungan sebagai arah kebijakan nasional. Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, menetapkan ambisi untuk melakukan transformasi dari energi fosil menjadi energi terbarukan pada tahun 2025 dan 2050. Dalam PP tersebut

ditetapkan bauran pasokan energi primer dengan porsi sebagai berikut: a) energi baru dan terbarukan minimal 23% pada tahun 2025 dan minimal 31% pada tahun 2050; b) minyak harus kurang dari 25% pada tahun 2025 dan kurang dari 20% pada tahun 2050; c) batubara minimal 30% pada tahun 2025 dan minimal 25% pada tahun 2050; dan d) gas minimal 22% pada tahun 2025 dan minimal 24% pada tahun 2050.

Pada Rencana Umum Kelistrikan Nasional Tahun 2019 yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 143 Tahun 2019 target-target transisi energi tetap belum berubah untuk sub-sektor kelistrikan. Target penyediaan listrik dari energi terbarukan adalah 23% secara nasional pada tahun 2023 dan terus meningkat hingga 28% pada tahun 2038. Pada Rencana Umum Kelistrikan Nasional (RUKN) 2019-2038, PLTU Batubara dan PLTG yang notabene adalah pembangkit energi fosil masih mendominasi sumber energi pembangkit hingga 2038.

### Proyeksi Komposisi Pembangkit Nasional 2019-2038

(Sumber: RUKN 2019)

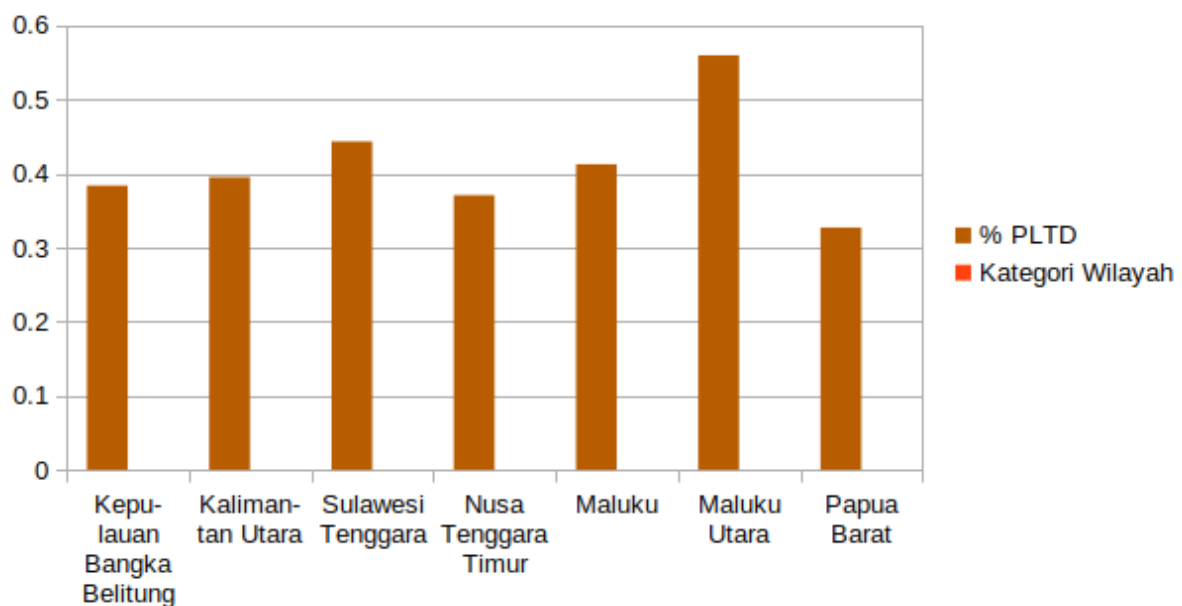


Jika dibandingkan dengan RUKN 2019, proyeksi penurunan emisi mengalami perubahan pada dokumen Long Term Strategi-Low Carbon and Climate Resilience 2050 Indonesia (LTS-LCCR) (BAPPENAS, 2021; Keputusan Menteri ESDM No. 143 Tahun 2019 Tentang Rencana Umum Kelistrikan Nasional, 2019). Dalam dokumen LTS-LCCR disebutkan bahwa Indonesia menargetkan akan mencapai emisi nol bersih atau NZE (net zero emission) pada tahun 2060 (BAPPENAS, 2021). Pada tahun 2060 atau lebih cepat, sejumlah pembangkit listrik berbasis fosil yaitu PLTU batu bara dan PLTD sudah secara penuh dipensiunkan. Untuk PLTD atau pembangkit listrik tenaga diesel akan dipensiunkan jauh lebih cepat, yaitu tahun 2025.

Pembangkit Listrik Tenaga Diesel merupakan pembangkit listrik berbahan fosil yang diprioritaskan untuk segera dipensiunkan. Meskipun proporsi pembangkit diesel semakin berkurang hingga tahun 2021, namun di sejumlah provinsi, khususnya provinsi kepulauan, PLTD masih merupakan pembangkit utama dibandingkan PLTU batu bara.

### Provinsi dengan Jumlah PLTD Lebih dari 30% dari Total Kapasitas pembangkit tahun 2021

(Sumber: Statistik Tenaga Listrik 2022)



## Kebijakan Energi Terbarukan dan Transisi dalam RUPTL 2021-2030

Kebijakan transisi energi menuju NZE pada RUPTL mengalami perubahan konsep pengembangan pembangkit dari konvensional yang umumnya terfokus hanya pada 2 pilar yaitu affordability (least cost) dan security of supply (keandalan), akan beralih ke 3 pilar dengan menambahkan acceptability (environmental consideration) dalam pertimbangan pemilihan pembangkit (PT PLN (Persero), 2021). Artinya dalam RUPTL juga terdapat rencana untuk mencapai target carbon neutral pada tahun 2060 dengan upaya melaksanakan retirement secara bertahap existing PLTU. PLTU sebagian besar akan dialihkan menjadi pembangkit listrik tenaga gas uap (PLTGU). Selain itu, strategi penurunan emisi dari PLTU akan mengadopsi teknologi clean coal, ultracritical dan supercritical boiler, peralihan sumber energi seperti biomassa, serta menggunakan mekanisme cap and trade atau pun offset emisi. Terdapat pula rencana melakukan proses dedieselisasi sebagai langkah paling segera transisi menuju energi terbarukan.

Dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) tercantum serangkaian strategi dan program dedieselisasi yang ambisius yaitu pemensiunan seluruh PLTD pada tahun 2025. Dokumen RUPTL 2021-2030 menjelaskan dua tahap yang bertujuan untuk menutup PLTD hingga 0% pada tahun 2025.

### Dedieselisasi PLTD: Tahap 1

Tahap pertama dalam rencana dedieselisasi ini menargetkan penggantian PLTD dengan pembangkit tenaga surya (Solar PV) yang dilengkapi dengan baterai. Kapasitas total PLTD sebesar 200 MW akan dikonversi menjadi pembangkit Solar PV dengan kapasitas sekitar 660 MWp. Langkah ini dianggap sebagai tonggak awal yang signifikan dalam mewujudkan target ambisius ini.

### Dedieselisasi PLTD: Tahap 2

Langkah kedua dalam rencana ini melibatkan konversi lebih lanjut sekitar 2.000 MW PLTD. Konversi ini akan dilakukan secara bertahap dengan memanfaatkan berbagai sumber energi terbarukan (ET), gas, atau interkoneksi dengan sistem yang lebih besar. Upaya ini bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan keberlanjutan sistem energi secara keseluruhan.

### Strategi Pengurangan Dampak Oversupply

Dalam proses transisi energi, secara teknis terdapat sejumlah risiko yang perlu ditangani. Salah satunya adalah penanganan dampak oversupply atau kelebihan pasokan. Strategi yang dilakukan untuk menangani oversupply adalah sebagai berikut:

1. Meminimalkan Penambahan Kapasitas: Upaya ini dimaksudkan untuk menghindari penambahan kapasitas pembangkit baru yang dapat memperburuk masalah oversupply.
2. Peningkatan Permintaan: RUPTL menciptakan permintaan baru di berbagai sektor, termasuk Kawasan



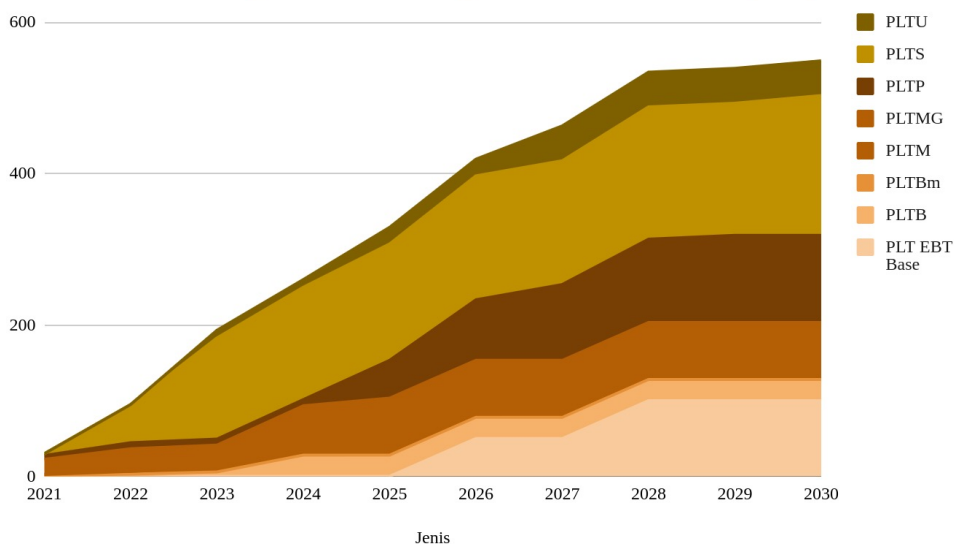
Industri (KI), Kawasan Ekonomi Khusus (KEK), Destinasi Pariwisata Prioritas (DPP), dan Destinasi Pariwisata Super Prioritas (DPSP).

3. Program Co-firing: Program co-firing yang ekonomis akan dilaksanakan dengan menggandeng pembangkit yang sudah ada.
4. Relokasi Pembangkit PLTGU: Merelokasi pembangkit PLTGU ke daerah-daerah atau sistem yang membutuhkan tambahan pasokan energi.
5. Penyesuaian Jadwal COD: Penyesuaian jadwal Commercial Operation Date (COD) untuk infrastruktur pembangkit dan transmisi agar sesuai dengan rencana dedieselisasi.
6. Negosiasi Penyesuaian Jadwal: Melakukan negosiasi dengan Independent Power Producers (IPP) pembangkit maupun penyedia bahan bakar untuk memastikan keselarasan dengan rencana dedieselisasi.

Untuk Provinsi Nusa Tenggara Timur, sistem kelistrikan yang ada saat ini memiliki cadangan sekitar 21% dari beban puncak. Agar tidak terjadi kelebihan cadangan dan kemudian membebani sistem dan keuangan PLN, pengendalian kapasitas menjadi penting untuk dilakukan.

### Rencana Pembangunan Pembangkit di Provinsi NTT (MW)

(Sumber: RUPTL 2021-2030)



## Kondisi Kelistrikan NTT Saat Ini

### Kondisi Kelistrikan NTT Saat Ini

Nusa Tenggara Timur (NTT), sebagai salah satu provinsi di Indonesia, memiliki infrastruktur listrik yang beragam dan tersebar di beberapa pulau. Saat ini, terdapat 63 sistem tenaga listrik PLN yang melayani berbagai beban di wilayah ini. Menurut statistik PLN tahun 2023, cadangan atau margin reserve yang tersedia mencapai 21,1%, memberikan gambaran tentang ketersediaan daya listrik yang cukup di wilayah Nusa Tenggara Timur.

### Infrastruktur Transmisi

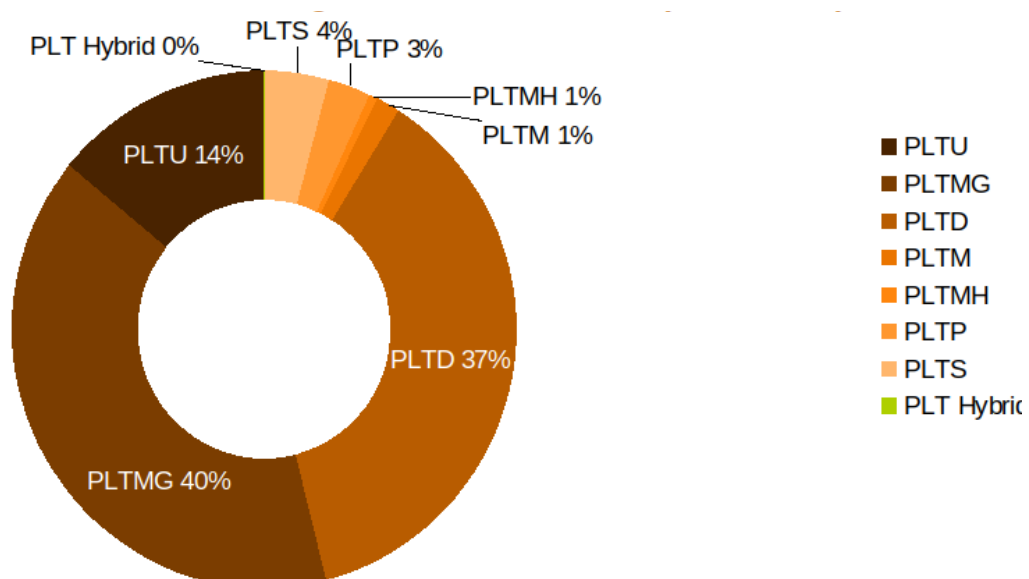
Infrastruktur transmisi listrik di NTT terdiri dari berbagai tingkat voltase. Sistem transmisi 150 kV di Timor berfungsi sebagai jalur evakuasi daya dari pembangkit di Bolok, juga menyediakan listrik dari Bolok hingga Tenau. Sementara itu, sistem 70 kV menghubungkan Kupang hingga Atambua, dan sistem 70 kV lainnya memadai untuk rute Labuan Bajo – Ruteng dan Ende – Ropa – Maumere.

### Sumber Energi Pembangkit Listrik

Untuk memenuhi kebutuhan listrik di NTT, sumber daya yang digunakan termasuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG), Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTM), dan beberapa Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD). Ketersediaan sumber-sumber energi ini menjadi penopang utama pasokan listrik di wilayah ini hingga saat ini. Pembangkit energi fosil seperti PLTMG, dan PLTD masih menjadi pembangkit utama yaitu lebih dari 80% dari total pembangkit. Sementara pembangkit ET baru mencapai kurang dari 10%.

### Jenis Pembangkit di NTT tahun 2021 (448,92 MW)

(Sumber: Statistik Tenaga Listrik 2022)



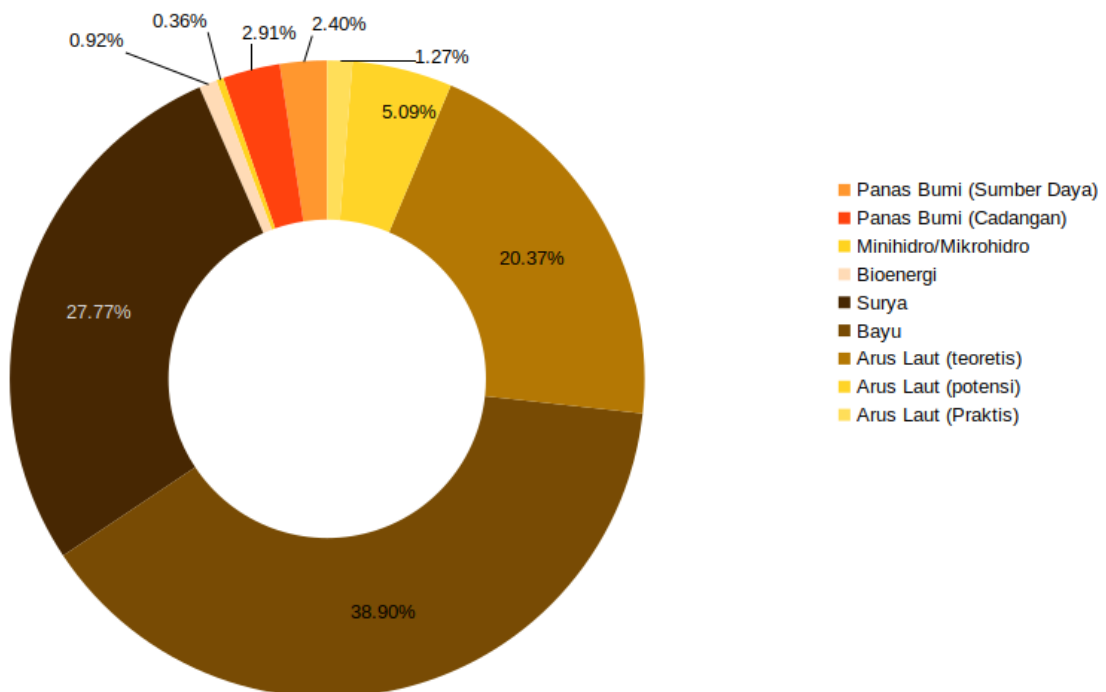
## Sistem Listrik Terisolasi

Selain infrastruktur utama, beberapa sistem listrik di NTT beroperasi secara terpisah (isolated). Sistem-sistem listrik terisolasi mendapatkan pasokan dari Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTM), dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) komunal. Sistem ini menggunakan tegangan menengah 20 kV untuk memenuhi kebutuhan listrik di lokasi-lokasi terpencil.

## Potensi Energi Terbarukan (ET) di NTT

NTT memiliki potensi besar dalam mengembangkan sumber daya energi terbarukan sebagai sumber listrik yang berkelanjutan. Potensi panas bumi mencapai sekitar 629 MW di 24 lokasi yang tersebar di Flores, Lembata, Pantar, Alor, dan Timor. Selain itu, terdapat potensi tenaga air sekitar 624 MW. Pemerintah NTT telah mencanangkan program untuk menjadikan Pulau Sumba sebagai iconic island dalam penerapan ET. Selain itu, terdapat potensi energi biomassa yang dapat dieksploitasi di Sumba, khususnya dari Kayu Kaliandra, serta potensi energi arus laut di Adonara dan energi gelombang laut di Sumba, yang memiliki potensi sekitar 10-50 MW dan memerlukan penelitian lebih lanjut.

**Potensi Energi Terbarukan (26.190 MW)**  
(Sumber: RUKN 2019-2038, RUPTL 2021 diolah)



Pengembangan pembangkit dengan teknologi plasma dengan perkiraan kapasitas sekitar 10 MW atau teknologi alternatif seperti Fuel Cell (Hydrogen) dengan penyimpanan energi akan menjadi langkah penting untuk meningkatkan mutu pelayanan kelistrikan, terutama di daerah-daerah yang beroperasi secara terisolasi. Selain itu, potensi radiasi sinar matahari di NTT yang cukup baik menawarkan peluang pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan PLTS komunal yang berkelanjutan. Sebagai bagian dari upaya tersebut, program Alat Penyimpan Daya Listrik (APDAL) sedang dikembangkan.

### **Kebijakan Energi di Provinsi NTT**

Hingga tahun 2018, Provinsi NTT merupakan daerah dengan rasio elektrifikasi terendah di Indonesia (60,38%). Pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah 2019-2023 Pemerintah NTT memasang target elektrifikasi hingga 99%. Pencapaian target RPJMD ini kemudian diselaraskan dengan kebijakan di bidang energi yang didasarkan pada Rencana Umum Energi Daerah Provinsi NTT tahun 2019.

Untuk mencapai target pemenuhan ET, Pemerintah Provinsi NTT memiliki dua kebijakan berupa kebijakan utama dan kebijakan pendukung. Kebijakan utama tersebut terdiri dari:

1. Meningkatkan eksplorasi potensi cadangan terbukti EBT;
2. Eksplorasi pemanfaatan ET secara masif dengan cara-cara baik dan benar;
3. Pengembangan ET Panas Bumi, Mini/Mikro Hidro, Surya, Angin dan Arus Laut;
4. Pengembangan ET Mini/Mikro Hidro, Surya dan Angin untuk penyediaan energi bagi masyarakat pedesaan dan pesisir yang belum terlayani regular oleh PLN.

Berdasarkan Rencana Umum Energi Daerah Nusa Tenggara Timur, komposisi pembangkit listrik baru dan terbarukan ditargetkan mencapai 52,28% pada tahun 2030, dan 51,82% pada tahun 2050. Secara garis besar upaya pengembangan ET oleh Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki proyeksi yang sama dengan komposisi yang ditargetkan oleh RUKN 2019-2038.

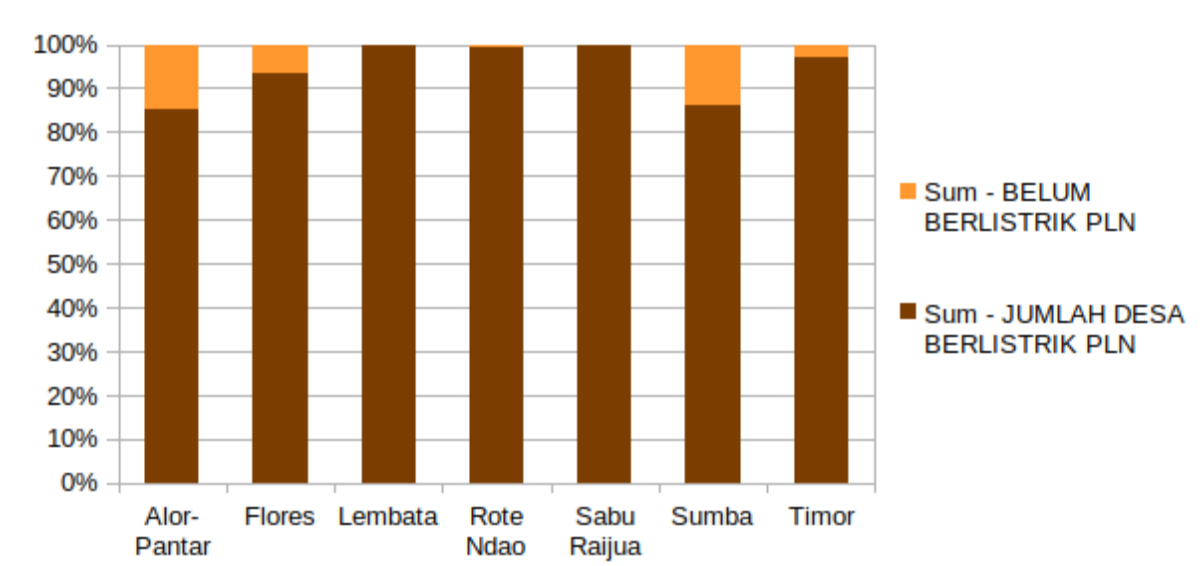
Kebijakan pendukung yang diperlukan untuk mencapai target tersebut adalah:

1. Konservasi sumber daya energi dilaksanakan dengan pendekatan lintas sektor;
2. Konservasi energi dan efisiensi pengelolaan sumber daya energi;
3. Penetapan pedoman dan penerapan kebijakan konservasi energi khususnya di bidang hemat energi;
4. Melaksanakan diversifikasi energi untuk meningkatkan konservasi sumber daya energi potensi energi biomassa yang dapat dieksploitasi di Sumba, khususnya dari kayu, serta ketahanan energi daerah.

Lebih jauh lagi, pada tahun 2022, Gubernur NTT telah mengeluarkan Surat Edaran No. BU.671/04/ESDM/2022 mengenai konservasi energi di lingkungan instansi pemerintahan. Konservasi energi mencakup komitmen dan manajemen pelaksanaan dari pimpinan instansi. Komitmen ini mencakup penyusunan Standard Operational Procedure (SOP) konservasi energi, pemanfaatan teknologi hemat energi, termasuk otomatisasi peralatan penghematan energi. Perubahan perilaku pemanfaatan energi di lingkungan kantor, serta pemanfaatan lingkungan kantor untuk pencahayaan, sirkulasi udara, dan pengendalian suhu udara alami. Pemasangan PLTS atap pun sudah dilakukan pada beberapa bangunan publik seperti kantor gubernur dan beberapa sekolah di Kota Kupang sebagai bagian dari komitmen terhadap energi terbarukan.

### Persentase Desa Berlistrik PLN tahun 2022 (PLN)

(Sumber: Kepmendagri No. 100.1-6177 tahun 222)



Berdasarkan RUPTL, rasio elektrifikasi di Provinsi Nusa Tenggara Timur sampai dengan TW IV Tahun 2020 mencapai 86,15%. Terdapat 12 kabupaten yang rasio elektrifikasinya dibawah 90%, yaitu Kabupaten Sabu Raijua, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Kabupaten. Timor Tengah Utara, Kabupaten Belu, Kabupaten Alor, Kabupaten Rote Ndao, Kabupaten Ngada, Kabupaten Manggarai Timur, Kabupaten Sikka, Kabupaten Sumba Barat, Kabupaten Sumba Tengah, dan Kabupaten Sumba Barat Daya. Rasio Desa Berlistrik sampai TW IV Tahun 2020 sudah mencapai 100% atau sejumlah 3.353 desa, yang meliputi 2.940 desa berlistrik PLN, 345 desa berlistrik non-PLN, dan 67 desa terpasang LTSHE (Lampu Tenaga Surya Hemat Energi) .

Bahkan setelah berbagai upaya yang dilakukan oleh Pemerintah Provinsi NTT dan PT PLN dalam pemanfaatan energi terbarukan hingga tahun 2021, bauran energi terbarukan di NTT baru mencapai 17-18% dari target 24% di tahun 2025 sebagaimana ditetapkan oleh RUED. Namun demikian capaian yang cukup signifikan terjadi pada rasio elektrifikasi desa yang sudah mencapai 93,4% di tahun 2022. Tetapi capaian ini masih perlu diverifikasi mengingat capaian elektrifikasi rumah tangga baru mencapai 69,6% pada tahun 2022 atau naik sebesar 9% sejak tahun 2018.

### Temuan-temuan Diskusi Terpumpun

Terdapat 5 (lima) diskusi terpumpun yang dilakukan untuk menghasilkan studi ini, sebagaimana yang dijelaskan pada Tabel 1 di atas. Pembahasan dari masing-masing diskusi memberikan informasi terkait dengan tantangan dan hambatan yang dihadapi oleh NTT, terkait dengan pengembangan energi terbarukan. Apabila tantangan dan hambatan ini tidak diatasi, maka transisi energi berkeadilan akan sulit untuk diterapkan.

## Tantangan Teknis

Dalam diskusi terdapat beberapa tantangan teknis yang dihadapi dalam pengembangan energi terbarukan. Tantangan-tantangan tersebut berkaitan dengan, pertama kondisi geografis kepulauan dan banyaknya wilayah terpencil. Kedua, akses terhadap suku cadang dan perawatan. Ketiga, beragamnya sistem pembangkit. Keempat, pengadaan tanah untuk pembangkit, dan kelima adalah teknis perencanaan dan pengoperasian pasca konstruksi.

Kondisi geografis kepulauan dan banyaknya wilayah terpencil. Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan kepulauan yang menjadikan pengembangan energi terbarukan menghadapi tantangan terkait kewilayahan. Selain itu desa dan permukiman yang tersebar menjadi tantangan utama pengembangan energi terbarukan berkaitan dengan transmisi dan distribusi. Bahkan di daerah yang relatif dekat dengan jalan utama, seperti di Timor Raya, menurut peserta diskusi, menunjukkan bahwa akses energi masih menjadi masalah serius. Secara teknis wilayah-wilayah terpencil cukup sulit untuk dijangkau jaringan listrik. Oleh karena itu, strategi pengembangan ET Pemerintah Provinsi adalah menjangkau wilayah-wilayah pelosok yang tidak bisa dilayani oleh jaringan PLN.

Tantangan akses terhadap suku cadang dan perawatan pembangkit energi terbarukan. Energi terbarukan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dan Nanohidro, serta Pembangkit Listrik Tenaga Bayu merupakan solusi yang sangat dibutuhkan di daerah pegunungan terpencil. Tantangan akses terhadap suku cadang dan perawatan muncul manakala pembangkit-pembangkit tersebut merupakan pembangkit listrik terisolasi. Salah satu permasalahan utama adalah rusaknya sebagian besar peralatan pembangkit di daerah terpencil karena tidak adanya pemeliharaan yang memadai dan penggantian suku cadang seperti baterai, atau peralatan lain yang vital dalam operasi pembangkit.

Selain itu berbagai pengalaman di masa lalu masyarakat di daerah pedalaman sering menghadapi kesulitan dalam memperoleh informasi tentang suku cadang energi terbarukan. Jarak yang jauh dari desa ke kota membuat akses terhadap suku cadang semakin sulit dan berdampak pada tidak berlanjutnya akses terhadap energi listrik di wilayah-wilayah terisolasi.

Keragaman tantangan dari beragamnya sistem pembangkit. Dalam diskusi terungkap aspek yang perlu dipahami dalam pengembangan energi terbarukan yaitu keragaman sistem pembangkit. Sumber-sumber energi terbarukan bervariasi, dan skala proyek juga beragam. Beberapa jenis sumber energi terbarukan memiliki karakteristik kontinu misalnya PLTP dan arus laut, beberapa memiliki karakteristik yang intermiten misalnya PLTS, PLTB dan PLTMH.

Karakteristik intermiten dari PLTS, PLTMH, dan PLTB adalah energi tidak bisa disediakan sepanjang waktu atau tidak cukup handal jika terhubung dengan jaringan (on-grid). Agar handal, misalnya sistem memerlukan kemampuan untuk memprediksi produksi energi dari PLTS dan PLTB dengan akurat. Ini melibatkan penggunaan peralatan sensor cuaca dan integrasi dengan sistem komunikasi di pusat pengendali (control-center) PLN untuk memantau produksi energi secara real-time terutama untuk sistem pembangkit on-grid dan perlu didukung oleh sistem pembangkit lain yang kontinu.

Di sisi yang lain sistem pembangkit energi terbarukan intermiten off-grid membutuhkan baterai yang membutuhkan investasi lebih mahal. Baterai perlu diganti pada periode waktu tertentu. Penggantian baterai membutuhkan akses terhadap suku cadang dan terkait dengan ketersediaan di pasar yang terkait dengan tantangan geografi.

Pengadaan tanah. Pengadaan tanah adalah salah satu tantangan penting yang perlu diatasi dalam pengembangan energi terbarukan. Semakin besar skala proyek, semakin sulit untuk mencari lahan pengembangan energi terbarukan. Pengadaan tanah terbentur oleh penguasaan komunal maupun pribadi. Tanah komunal seringkali membutuhkan proses yang lama untuk mencapai kesepakatan dan sulit mendapatkan legalisasi. Sementara itu, tanah-tanah pribadi umumnya tidak terlalu luas. Selain itu, jika pun tanah telah didapatkan, proses legalisasi hak (baik itu hak milik, atau pun hak guna pakai) membutuhkan proses koordinasi antar pihak mulai dari pihak desa, camat, dan Badan Pertanahan. Pengadaan tanah mulai dari pencarian hingga legalisasi seringkali membutuhkan waktu yang lama dan panjang. Bisa jadi pula, pembangkit skala besar yang membutuhkan skala luas tidak akan pernah mendapatkan tanah.

Pengembangan energi terbarukan membutuhkan syarat teknis persiapan dan pasca konstruksi. Pemanfaatan potensi energi terbarukan harus memenuhi syarat-syarat tertentu, termasuk ketersediaan dokumen studi kelayakan atau feasibility study (FS), harga jual yang sesuai, pendanaan yang mencukupi, dan studi interkoneksi jaringan (Grid Study) dan juga perencanaan pasca pembangunan yaitu operasi dan pemeliharaan. Jika berbasis komunitas hal ini ditambah lagi dengan pengembangan kelembagaan yang mengelola pembangkit agar tetap berfungsi. Seringkali fokus perencanaan teknis hanyalah pada fase pembangunan infrastruktur tetapi kurang memadai pada tahap pra konstruksi dan pasca konstruksi. Ketiga tahap merupakan kesatuan utuh yang harus direncanakan secara cermat sebelum diimplementasikan.

### **Kesiapan Sumber Daya Manusia**

Pengembangan energi terbarukan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) tidak hanya mencakup infrastruktur dan teknologi, tetapi juga terkait dengan sumber daya manusia. Itu sebabnya, dalam konteks transisi energi berkeadilan, khususnya pada pengembangan energi terbarukan, diperlukan penguatan pemahaman dan kapasitas sumber daya manusia bidang ini. Pendirian jurusan energi terbarukan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di NTT, serta berbagai upaya pengembangan pengetahuan dan keterampilan, menunjukkan komitmen dan kesadaran NTT terkait dengan kebutuhan sumber daya manusia di bidang energi terbarukan. Meskipun demikian, muncul tantangan lainnya yaitu penempatan tenaga kerja untuk



pemeliharaan infrastruktur energi terbarukan. Beberapa pembelajaran terkait sumber daya manusia diulas lebih lanjut pada bagian berikut.

### **Pelatihan yang disediakan oleh Balai Latihan Kerja (BLK)**

Pada tahun 2020, Balai Latihan Kerja (BLK) baru dibuka di Provinsi NTT. Terhitung semenjak tahun 2020 hingga saat ini, BLK telah menyelenggarakan sekitar 4 hingga 5 sesi pelatihan berkaitan dengan energi terbarukan. Awalnya, pelatihan difokuskan pada operator-operator energi terbarukan, meskipun pemahaman mereka terbatas. Pelatihan tersebut mencakup dasar-dasar, seperti penggunaan saklar dan instalasi kabel. Tahun ini, fokus telah bergeser ke masyarakat yang memiliki usaha mandiri, seperti petani sayur yang menggunakan PLTS untuk mengalirkan air ke tanaman mereka. Hal ini mencerminkan langkah positif dalam meningkatkan pemahaman dan kapasitas dalam bidang energi terbarukan.

### **Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)**

Di NTT telah terdapat 6 (enam) sekolah menengah kejuruan (SMK) yang memiliki jurusan energi terbarukan. Hal ini mencerminkan langkah strategis dalam persiapan menghadapi masa depan di mana wilayah NTT akan didominasi oleh energi terbarukan. Meskipun izin operasional sekolah sudah diurus, namun masih diperlukan guru-guru yang berkualitas, sedangkan guru-guru yang ada saat ini masih perlu ditingkatkan kompetensinya. Kerja sama antara SMK dengan universitas lain seperti Universitas Gadjah Mada (UGM) dan Politeknik Pelni Surabaya telah dijalin untuk meningkatkan kapasitas guru.

Tantangan lain yang berkaitan dengan pendidikan keterampilan energi terbarukan pada Sekolah Menengah Kejuruan adalah tempat praktek yang tidak tersedia cukup banyak di dalam Provinsi NTT. Siswa SMK terpaksa berpraktek di luar Provinsi NTT yang membutuhkan biaya lebih besar dan memberatkan siswa.

### **Perguruan Tinggi dan Proses Sertifikasi**

Wilayah NTT memiliki potensi besar dalam hal jumlah lulusan yang siap bekerja di bidang energi terbarukan. Setiap tahun, sekitar 600-800 lulusan di bidang elektro dan 4-5 orang di bidang energi terbarukan lulus dari Universitas Nusa Cendana (UNDANA) dan Politeknik setempat.

Untuk mencapai kualitas sumber daya manusia di bidang kelistrikan yang kompeten, terdapat upaya sertifikasi kompetensi oleh SMK dan mitra intern seperti Asosiasi Pengusaha Kelistrikan Indonesia (AKLI) yang mencakup sertifikasi untuk tenaga ahli dari level 1 sampai 9. Ini menunjukkan komitmen untuk meningkatkan kualitas dan standar tenaga kerja di sektor energi terbarukan. Sertifikasi sumber daya manusia merupakan salah satu indikator adanya sumber daya manusia yang handal di bidang energi terbarukan. Selain itu berdasarkan Peraturan Menteri No. 12 Tahun 2021 tentang Klasifikasi, Kualifikasi, Akreditasi dan Sertifikasi Usaha Penunjang Kelistrikan setiap usaha kelistrikan wajib memiliki tenaga di bidang kelistrikan yang kompeten.

### **Pelatihan dan Sertifikasi Tenaga Kerja**

Pemerintah Daerah memiliki program mengirimkan calon tenaga kerja NTT pada lembaga pelatihan yang melatih dan memberikan sertifikasi kepada tenaga kerja di bidang energi terbarukan. Anak-anak dari



dusun yang telah dibangun PLTS dikirim ke Jakarta untuk mendapatkan pelatihan selama tiga minggu dan mendapatkan sertifikasi. Upaya ini dilakukan dengan mempertimbangkan kemungkinan para lulusan agar kembali ke daerah asal mereka untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka peroleh.

Dalam diskusi sempat disebutkan bahwa proses mendapatkan sertifikasi pemasangan atau instalasi PLTS serta operator merupakan upaya re-skilling dan up-skilling dari tenaga kerja yang sudah ada. Untuk mendapatkan sertifikat, peserta harus dilatih dengan keterampilan tertentu. Namun sayangnya proses sertifikasi dirasakan mahal dan juga tidak bisa dilakukan di NTT. Asesor sertifikasi terdekat ada di Surabaya. Proses sertifikasi bisa dilakukan di NTT pada tingkat tertentu dengan melakukan proses sertifikasi secara berkelompok sehingga biaya sertifikasi bisa ditanggung bersama.



### **Keterlibatan Perempuan**

Dampak positif dari energi terbarukan terhadap penciptaan lapangan kerja baru, terutama bagi tenaga kerja non-teknis. Di desa di Sumba, perempuan yang mengikuti pelatihan kelistrikan menunjukkan hasil yang baik, bahkan mencatat nilai tertinggi dalam pelatihan. Ini menunjukkan bahwa perempuan juga dapat bekerja di bidang energi terbarukan. Itu sebabnya, penting untuk juga memberikan kesempatan kepada perempuan untuk terlibat dalam industri ini.

### **Tantangan dalam Penempatan Tenaga Kerja**

Meskipun telah ada upaya untuk melatih tenaga kerja dalam energi terbarukan, terbatasnya lapangan kerja yang tersedia adalah masalah utama. Meskipun beberapa BUMN seperti PLN dan PT LEN telah melakukan rekrutmen tenaga kerja lokal, namun tidak semua dapat terserap pada bidang kelistrikan atau energi baru terbarukan. PT PLN telah mengadopsi strategi rekrutmen lokal, terutama untuk operator di tingkat desa, yang dapat menciptakan peluang kerja bagi lulusan SMK yang memiliki keahlian dalam energi terbarukan. Perusahaan BUMN lain yaitu PT LEN, telah menyerap tenaga kerja kurang dari 10 orang.

Itu sebabnya, penyerapan tenaga kerja masih menjadi masalah saat ini, yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara pasokan lulusan dengan kebutuhan tenaga kerja. Hal ini menyebabkan jumlah tenaga kerja yang

memiliki keterampilan semakin berlimpah sementara daya serap pada sektor pembangkit dan pengembangan energi terbarukan lainnya masih terbatas.

### **Pengelolaan dan Pemeliharaan Pembangkit Listrik Non-PLN berbasis Komunitas**

Pengelolaan dan pemeliharaan PLTS maupun pembangkit energi lain terisolasi non-PLN yang berbasis komunitas masih menjadi tantangan. Hal ini terlihat dari banyaknya pembangkit terisolasi non-PLN yang tidak terpelihara. Misalnya, sering ditemukan panel PLTS yang terkena debu dan rumput liar yang tumbuh di sekitarnya, indikasi dari kurangnya perawatan PLTS. Hal ini menggarisbawahi pentingnya peran lembaga lokal seperti Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) maupun badan usaha lain seperti koperasi di tingkat desa yang memiliki badan hukum untuk menjaga dan mengelola PLTS dengan lebih baik.

### **Tantangan Pembiayaan untuk Energi Terbarukan di NTT**

Dalam diskusi dengan lembaga-lembaga keuangan daerah, telah teridentifikasi berbagai strategi pembiayaan pengembangan energi terbarukan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), mulai dari pengalokasian anggaran pemerintah untuk proyek EBT, kolaborasi dengan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) koperasi, dan perbankan, hingga peran penting koperasi dalam pembiayaan. Selain itu, pendekatan kolaboratif dan perubahan dalam mekanisme pembiayaan dalam kebijakan dan regulasi juga menjadi fokus dalam mengatasi tantangan pembiayaan yang ada, dengan harapan dapat memajukan potensi energi terbarukan di wilayah tersebut untuk membangun masa depan yang berkelanjutan.

### **Pembelajaran dari Pengalaman Pengembangan ET berbasis Komunitas**

Dalam perjalanan pengembangan Energi Terbarukan (ET) di Nusa Tenggara Timur (NTT), mengeksplorasi berbagai komponen pembiayaan yang muncul dari pembelajaran program Mentari. Komponen-komponen ini adalah pondasi bagi kesuksesan proyek ET dan berbagai tahap yang harus dipertimbangkan dengan

---

<sup>1</sup> Dalam diskusi, peserta menyatakan bahwa Program Energi Terbarukan yang didanai oleh Dana Alokasi bidang fisik harus diserahkan pada BUMDES. Namun, berdasarkan Permen ESDM No. 18 Tahun 2018 tentang Petunjuk Pelaksanaan DAK Fisik Energi Terbarukan, maupun Perpres No. 7 Tahun 2022 tentang Petunjuk Teknis Dana Alokasi Khusus Fisik menyebutkan bahwa Pemerintah Provinsi berhak menunjuk lembaga di tingkat lokal sebagai pengelola sekaligus penerima dana hibah fisik.

<sup>2</sup> MENTARI (Menuju Transisi Energi Rendah Karbon) adalah program yang bertujuan untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan mengurangi kemiskinan di Indonesia dengan mendukung pemanfaatan energi rendah karbon. Program ini diprakarsai oleh Kedutaan Besar Inggris di Jakarta, MENTARI dijalankan oleh PT Palladium International Indonesia bersama Castlerock Consulting dan Hivos. Program ini secara khusus berfokus pada pengembangan sektor energi rendah karbon untuk mendukung masyarakat yang kurang beruntung, terutama di wilayah timur Indonesia.

MENTARI terdiri dari empat komponen terkait: 1) kebijakan, 2) perantara, 3) proyek demonstrasi, dan 4) kerja sama dan jaringan. Bersama-sama, kegiatan di setiap komponen tersebut bertujuan untuk meningkatkan kerangka kerja kebijakan (dan bisnis) guna mempercepat adopsi energi terbarukan, meningkatkan akses terhadap energi yang dapat diandalkan dan terjangkau di wilayah timur Indonesia, meningkatkan pemanfaatan energi yang produktif, serta mendukung pengembangan ekonomi. Aspek gender dan inklusi (G&I) telah diperhatikan di seluruh komponen tersebut dan selama pelaksanaan seluruh kegiatan.

cermat. Program MENTARI-Hivos memberikan gambaran mengenai komponen biaya yang vital dalam pengembangan EBT, khususnya PLTS. Secara umum pengembangan pembangkit terbagi atas 3 fase yaitu pra konstruksi, konstruksi, dan pasca konstruksi. Pra konstruksi terdiri dari 4 tahap yaitu 1) tahap persiapan, 2) tahap keterlibatan dan komitmen komunitas, 3) tahap studi kelayakan dan evaluasi, dan 4) atau terakhir adalah tahap perizinan dan lisensi. Selanjutnya, jika tahap pra-konstruksi sudah selesai dilanjutkan tahap konstruksi yaitu tahap 5) pengadaan infrastruktur dan bahan dan 6) tahap konstruksi dan operasional. Fase terakhir yaitu fase pasca konstruksi terdiri dari 7) tahap keberlanjutan dan pelibatan masyarakat, serta terakhir adalah tahap 8) uji coba, pemeliharaan, dan evaluasi.



Pada 9 tahap tersebut, umumnya program-program pengembangan PLTS atau pembangkit ET berbasis komunitas dari pemerintah dan juga banyak pihak memperpendek tahapan dan berfokus hanya pada persiapan yang cepat dan studi kelayakan, serta tahapan konstruksi. Sementara tahapan pasca konstruksi seringkali kurang mendapat perhatian dari segi pembiayaan. Akibatnya, pengembangan kelembagaan dan juga mekanisme-mekanisme pemeliharaan maupun uji coba model bisnis tidak teratasi dan kemudian infrastruktur fisik menjadi mangkrak.

### **Mengoptimalkan Pembiayaan Pemerintah**

Dari sisi pembiayaan, terungkap bahwa dana pengembangan ET yang tersedia dari Pemerintah Provinsi NTT terbatas. Saat ini pengembangan ET di NTT bergantung pada pemerintah pusat dengan besaran anggaran sekitar 80 milyar rupiah per tahun pada tahun anggaran 2023 dan 2024 yang berasal dari DAK. Namun untuk mengoptimalkan dana pemerintah, diskusi mengungkapkan adanya potensi yang dapat digunakan untuk memaksimalkan pembiayaan dalam sektor ET.

Salah satu strategi adalah mengalokasikan sebagian dari anggaran pemerintah untuk pengembangan ET, yang berasal dari dana desa. Pemerintah juga dapat memprioritaskan alokasi anggaran dari Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) NTT untuk pembangunan pra konstruksi termasuk studi kelayakan (feasibility study). Dana yang sebagian besar berasal dari Dana Alokasi Khusus (DAK) untuk pengembangan ini dapat digunakan secara efisien untuk mendukung EBT.

### **Kolaborasi dengan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) dan APBDes**

Menurut Dinas ESDM, salah satu cara yang efektif untuk memanfaatkan sumber dana yang terbatas adalah dengan berkolaborasi dengan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES). Dalam diskusi diungkapkan bahwa BUMDES berperan penting dalam pembangunan pembangkit listrik terisolasi yang didanai melalui Dana Alokasi Khusus (DAK). Dengan bekerjasama dengan BUMDES, pemerintah dapat memastikan bahwa dana yang tersedia digunakan secara efisien dan berkelanjutan untuk proyek-proyek EBT. Namun, pemerintah perlu melakukan sejumlah peningkatan kapasitas dan pendampingan agar BUMDES atau lembaga lokal lain yang menjadi pengelola usaha kelistrikan agar usaha tersebut menjadi efisien dan berkelanjutan.

Desa juga dapat menggunakan Anggaran Dana Desa (ADD) dari pusat yang ditetapkan melalui APBDes sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMDes). Itu sebabnya menjadi penting adanya rencana pengembangan pembangkit berbasis energi terbarukan, untuk menjadi bagian dari RPJMDes. Hanya saja, pembiayaan melalui dana desa pada tahap pra konstruksi (persiapan sosial, feasibility study, dsb) masih perlu dipelajari lebih lanjut terutama oleh pihak Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa agar tidak melanggar aturan penggunaan Dana Desa. Oleh karena itu, pengembangan listrik perdesaan memerlukan koordinasi yang erat dengan Kementerian Desa maupun Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa.

### **Pembiayaan dari Sektor Perbankan**

Bank memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ET dengan menyediakan pembiayaan yang diperlukan. Namun, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk memastikan ketersediaan dukungan tersebut. Misalnya, penting untuk memastikan bahwa pembiayaan yang disediakan oleh bank digunakan untuk pengembangan ekonomi yang produktif, bukan kebutuhan konsumtif. Para peserta memandang bahwa pengembangan ekonomi produktif misalnya usaha-usaha penanganan pasca panen dari sektor pertanian, perikanan, maupun peternakan dapat menaikkan permintaan atas energi sekaligus juga memastikan adanya kemampuan masyarakat untuk membayar iuran.



Dari sisi pembiayaan untuk usaha kelistrikan sendiri, pihak bank menyatakan siap membantu pembiayaan pengembangan pembangkit maupun usaha kelistrikan. Pembiayaan tersebut dapat mencakup pemanfaatan Dana Corporate Social Responsibility (CSR) dan model bisnis yang serupa dengan proyek sanitasi seperti Pamsimas. Selain itu jika masyarakat dalam hal ini BUMDES atau Koperasi bisa mendapatkan peluang atau menaikkan kapasitasnya menjadi Independent Power Producer (IPP) pihak bank akan bersedia

membayai pengembangan usaha kelistrikan. Syarat pembiayaan dari pihak bank adalah sudah adanya purchasing power agreement (PPA) antara BUMDES dengan PLN atau BUMDES memiliki model usaha kelistrikan yang layak sesuai dengan syarat-syarat kredit yang ditetapkan oleh bank.

### **Peran Koperasi dalam Pembiayaan EBT**

Dalam diskusi, perwakilan koperasi menyatakan telah membuktikan peran pentingnya dalam pengelolaan pinjaman instalasi listrik. Mereka telah memberikan pinjaman dengan bunga rendah kepada anggotanya untuk memfasilitasi pemasangan listrik awal. Peluang untuk kerja sama antar lembaga untuk pembiayaan instalasi listrik berbasis energi terbarukan, juga memungkinkan. Misalnya, kerja sama antara koperasi, BUMDES, dan bank, selama seluruh lembaga tersebut merupakan anggota dari koperasi itu sendiri.

### **Pendekatan Kolaboratif dalam Pembiayaan Energi Terbarukan**

Pembiayaan ET di NTT memerlukan pendekatan terpadu yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan. Kolaborasi antar lembaga dan pemanfaatan sumber daya yang ada, seperti Dana Desa dan Dana Corporate Social Responsibility (CSR), dapat menjadi kunci dalam mendukung pengembangan ET yang berkelanjutan, khususnya di NTT. Dengan pendekatan yang baik, diharapkan bahwa tantangan pembiayaan dalam sektor ET di NTT dapat teratasi, dan masyarakat yang belum teraliri listrik dapat menikmati manfaat dari akses listrik yang tersedia. Ini adalah langkah penting dalam membangun masa depan yang berkelanjutan dan memajukan potensi ET di Nusa Tenggara Timur.

### **Kerangka Kebijakan dan Regulasi yang Mendukung**

Dalam upaya mengatasi masalah pembiayaan, penting untuk memiliki kerangka kebijakan dan regulasi yang kondusif. Saat ini, mekanisme pembiayaan ET di NTT terbatas karena sektor ET terpisah dari sektor ketenagalistrikan. Oleh karena itu, perubahan dalam kerangka kebijakan diperlukan untuk mengintegrasikan ET ke dalam sistem ketenagalistrikan NTT. Diperlukan juga regulasi yang mendukung kolaborasi dan kemitraan antara berbagai pemangku kepentingan untuk memastikan pembiayaan yang cukup dan berkelanjutan untuk ET.



# DISKUSI



Tata kelola lemah, model bisnis yang rapuh, kurangnya koordinasi, dan kebijakan yang membatasi menjadi tantangan utama dalam pengembangan Energi Terbarukan di NTT. Kelemahan tata kelola mempengaruhi operasional dan pemeliharaan, sementara model bisnis yang lemah mengancam keberlanjutan fasilitas. Kurangnya koordinasi antar pihak terlibat memperlambat kemajuan proyek, dan pembatasan kebijakan sering menghambat akses listrik langsung ke masyarakat. Keterlibatan masyarakat lokal, sektor swasta, dan Organisasi Masyarakat Sipil merupakan aspek yang penting. Pembentukan Pokja ET dan kolaborasi erat antar pemangku kepentingan menjadi kunci mengatasi tantangan ini.

## **Tata Kelola yang Lemah:**

Proyek-proyek pemerintah di bidang energi terbarukan khususnya yang berbasis komunitas seringkali menghadapi tata kelola yang lemah. Kelemahan ini berkaitan dengan manajemen pemeliharaan dan operasional serta keandalan layanan, yang berakibat pada rusak dan mangkraknya peralatan. Pembiayaan mandiri menjadi salah satu tantangan terbesar selain faktor-faktor teknis seperti sumber daya manusia dan juga akses terhadap suku cadang. Bagi Dinas ESDM hal ini menjadi persoalan serius karena menurut Dinas ESDM pengelolaan ET yang didanai oleh pemerintah pusat harus diserahkan kepada Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) untuk dikelola. Sementara, penguatan BUMDES bukanlah kewenangan Dinas ESDM. Penguatan dan pemberdayaan BUMDES adalah kewenangan dan tugas Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa. Karena itu, kolaborasi antara kedua dinas berkaitan dengan tata kelola menjadi hal yang krusial.

Salah satu faktor utama yang teridentifikasi dalam FGD adalah minimnya komponen-komponen program pra dan pasca konstruksi pembangkit. Kebanyakan program-program pengembangan pembangkit menitikberatkan pada pembangunan infrastruktur tetapi lemah dari sisi persiapan sosial dan juga kelembagaan pengelolaan pembangkit. Hal ini akan cukup tergambar dalam komposisi komponen pembiayaan dan juga periode waktu pengembangan pembangkit dari pra konstruksi dan pasca konstruksi.

### **Model Bisnis yang Rapuh:**

Ketika proyek energi terbarukan tidak didukung oleh model bisnis yang kuat, dapat berujung pada kondisi dimana keberlanjutan fasilitas, seperti PLTS, terganggu karena kurangnya perawatan dan pemeliharaan yang memadai. Penting untuk membangun model bisnis yang kokoh untuk memastikan proyek-proyek energi terbarukan tidak hanya sukses pada tahap awal, tetapi juga berkelanjutan dalam jangka panjang. Hal ini berlaku bagi semua lembaga yang mengelola pembangkit listrik berbasis komunitas termasuk Badan Usaha Milik Desa.

### **Koordinasi dan Kolaborasi yang Kurang:**

Salah satu tantangan yang sering dihadapi adalah kurangnya koordinasi dan kolaborasi antar berbagai pihak yang terlibat dalam proyek Energi Terbarukan. Terkadang, ada Organisasi Perangkat Daerah (OPD) atau organisasi lain seperti lembaga swadaya masyarakat yang memasukkan komponen energi terbarukan dalam program kerjanya, tetapi tidak terkoordinasi dengan baik dengan Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PEMDES) atau pihak terkait lainnya. Koordinasi yang kurang dapat menghambat kemajuan proyek dan memperlambat pencapaian target bauran energi terbarukan yang ditetapkan dalam RUED.

Para pihak menyadari bahwa pengembangan energi tidak dapat terlepas dari pertumbuhan dan perkembangan ekonomi. Pembelajaran dari banyak program dan proyek pengembangan energi terbarukan memiliki catatan khusus bahwa salah satu pilar keberhasilan dan keberlanjutan di sektor energi adalah permintaan dari sektor lain terhadap energi. Sektor ekonomi adalah sektor yang bisa berkorelasi positif dengan pertumbuhan permintaan energi. Oleh karena itu, pengembangan energi seharusnya berdampingan dengan pertumbuhan sektor ekonomi yang membutuhkan energi. Dalam pengembangan energi terbarukan di daerah terisolasi perlu disinergikan dengan pengembangan ekonomi lokal. Dengan demikian, biaya-biaya pengembangan maupun pemeliharaan energi dapat tertutupi oleh kemampuan masyarakat membayar iuran. Karena itu koordinasi dan kolaborasi agar pengembangan energi terbarukan memberi dampak ekonomi dan juga sebaliknya.

---

<sup>3</sup>Dalam Permen ESDM no 36/208 tentang Petunjuk Operasional Pelaksanaan Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Energi Skala Kecil, Pemerintah Provinsi sebagai penerima DAK bidang Energi Terbarukan bisa menunjuk lembaga pengelola hasil pengembangan listrik perdesaan tanpa menyebutkan BUMDES sebagai satu-satunya pengelola.



### **Keterlibatan Masyarakat Lokal:**

Keterlibatan masyarakat lokal dalam proyek Energi Terbarukan merupakan faktor penting untuk keberhasilan jangka panjang. Namun, seringkali terjadi masyarakat tidak memiliki pemahaman tentang teknis PLTS, sehingga dalam pembangunan PLTS, masyarakat tidak dapat aktif terlibat. Program-program energi terbarukan berbasis masyarakat seperti program “MENTARI” melibatkan iuran dari masyarakat sebagai bagian dari upaya keberlanjutan infrastruktur. Hal ini kemudian berkaitan dengan tingkat kemampuan masyarakat untuk membayar yang dipengaruhi oleh faktor produktivitas ekonomi. Itu sebabnya, penting untuk memastikan pelaksanaan program ketenagalistrikan memberikan dampak berupa peningkatan ekonomi bagi masyarakat setempat. Hal ini disebabkan oleh karena peningkatan produktivitas ekonomi komunitas pengguna energi, akan meningkatkan kemampuan mereka untuk membayar iuran.

### **Peran Sektor Swasta dan Organisasi Masyarakat Sipil:**

Untuk mempercepat pencapaian tujuan Energi Terbarukan, perlu adanya kolaborasi dengan sektor swasta dan organisasi non-profit (Organisasi Masyarakat Sipil). Sektor swasta dapat berperan dalam pembiayaan, penyediaan peralatan, dan aspek teknis. Selain itu, sektor swasta juga dapat memberikan pelatihan dan pelibatan masyarakat melalui program magang.

Organisasi Masyarakat Sipil dapat berperan dalam pemberdayaan dan penguatan kelembagaan di tingkat desa. Pemerintah juga harus mempertimbangkan peranannya dalam pembiayaan studi kelayakan untuk proyek energi terbarukan.

### **Batasan Kebijakan dan Regulasi Energi:**

Dalam diskusi, terdapat banyak keluhan berkaitan dengan terbatasnya peran dari masyarakat maupun pihak pemerintah daerah serta swasta lokal untuk terlibat dalam kegiatan-kegiatan pengembangan energi terbarukan. Setidaknya ada dua pokok topik yang menjadi bahasan dominan dalam sejumlah diskusi. Pertama berkaitan dengan perubahan aturan tentang PLTS atap. Yang kedua berkaitan dengan peran yang lebih besar dari badan-badan usaha non BUMN untuk mengembangkan dan mengelola pembangkit.

Pada isu pertama berkaitan dengan PLTS Atap terungkap bahwa terdapat harapan yang besar dari para pihak (Pemda, swasta, maupun individu) dapat menjual kelebihan listrik dari PLTS Atap kepada PLN. Namun, hal ini tidak dimungkinkan oleh Permen ESDM No. 49 Tahun 2018 yang bahkan setelah diganti dengan Permen ESDM No. 26 Tahun 2021. Pada kedua aturan tersebut, para pengguna PLTS Atap paling banter hanya bisa mengurangi rekening meskipun ekspor listrik yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan yang diimpor dari jaringan. Hal ini menyebabkan penggunaan PLTS Atap menjadi kurang atraktif.

Isu kedua berkaitan pandangan para pihak tentang kecenderungan monopoli dari BUMN dalam hal ini PT PLN (Persero). Berdasarkan UU No. 31 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan BUMN merupakan badan yang mendapat prioritas pertama dalam perusahaan listrik. Isu yang muncul adalah mandat UU No.

31 Tahun 2009 membuat pihak di luar PLN memiliki kesulitan untuk terlibat dalam usaha pembangkitan listrik dari energi terbarukan. Provinsi NTT merupakan wilayah usaha (WILUS) PT PLN (Persero) yang memiliki hak dalam perusahaan listrik di Provinsi NTT. Berdasarkan undang-undang satu wilayah usaha hanya diperbolehkan diusahakan oleh satu badan usaha. Karena itu, secara praktik badan usaha yang memiliki WILUS secara praktis dapat menentukan “rules of games” perusahaan listrik pada WILUS-nya.

PT PLN Persero adalah BUMN yang memiliki izin usaha penyediaan tenaga listrik terintegrasi dan memiliki WILUS lintas provinsi. Sesuai dengan aturan dalam PP No. 14 Tahun 2012 maupun PP No. 23 Tahun 2014 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Listrik, PLN wajib menyusun Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik yang disahkan oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral agar dapat terus menjalankan usahanya. Atas dasar izin usaha terintegrasi dan keharusan menyusun RUPTL ini serta hak perusahaan tunggal yang diberikan atas WILUS, para pihak menganggap bahwa PLN sulit untuk diajak bekerja sama membuka peluang bagi aktor di daerah-daerah untuk terlibat dalam pengembangan energi terbarukan. Penyusunan RUPTL yang menjadi dasar pengembangan usaha kelistrikan tidak cukup terbuka yang memungkinkan para pihak non-PLN baik yang bergerak di bidang pembangkit, maupun distribusi untuk terlibat. Para pihak menginginkan agar PLN lebih sekaligus juga mempercepat pencapaian transisi energi dari energi fosil menuju energi terbarukan.

Peluang keterlibatan daerah baik itu pemerintah daerah maupun badan usaha sebenarnya didukung oleh Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Energi Baru dan Terbarukan. Perpres tersebut menyatakan bahwa PT PLN wajib membeli listrik dari pembangkit listrik yang bersumber dari energi terbarukan yang dibangun oleh badan usaha, pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Rencana pembelian ini harus termaktub pada RUPTL yang disusun oleh PT PLN.

Melihat kompleksitas persoalan, menjadi penting bagi pemerintah daerah dan badan usaha di daerah yang berminat untuk menjadi pengembang pembangkit listrik ET untuk melakukan advokasi dan intervensi pada reformasi kebijakan ketenagalistrikan. Hal ini dimulai dengan melakukan kajian terhadap Undang-undang hingga aturan turunannya agar partisipasi perusahaan listrik pembangkit dapat lebih luas dan terbuka serta dapat melibatkan aktor-aktor pemerintah maupun non pemerintah di daerah-daerah. Dengan demikian percepatan transisi energi berkeadilan dapat lebih cepat terwujud.

#### **Perlunya Forum atau Badan Koordinasi atau Pokja Energi Terbarukan:**

Untuk memastikan koordinasi yang baik antara semua pemangku kepentingan, penting untuk memiliki badan koordinasi atau kelompok kerja transisi energi berkeadilan di NTT. Badan ini dapat dikoordinasikan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), mengingat isu transisi energi berkeadilan merupakan isu lintas sektor dan bukan hanya pengadaan pembangkit energi berbasis energi terbarukan saja. Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Sebuah wadah kolaboratif di bidang ET dapat membantu mengkoordinasikan berbagai aspek proyek Energi Terbarukan, memfasilitasi kolaborasi, dan memastikan keberlanjutan proyek. Selain itu, wadah yang dapat berupa forum atau pokja ini juga dapat menyusun peta jalan transisi energi berkeadilan NTT, yang juga mencakup sektor lainnya seperti pertanian, perikanan,

perkebunan, gender, inklusivitas, serta aspek lainnya yang dianggap perlu dan relevan untuk peningkatan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat NTT.

Salah satu bentuk model forum atau badan koordinasi atau kelompok kerja yang bisa menjadi inspirasi adalah Kelompok Kerja Air Minum dan Penyehatan Lingkungan (Pokja AMPL). Pokja ini merupakan inisiatif kolaboratif dari tingkat nasional hingga daerah dan sudah berdiri sejak tahun 1997. Pokja ini bersifat ad-hoc meskipun dapat diperpanjang keberadaannya sesuai konteks. Pokja AMPL berfungsi untuk mengarahkan semua aktivitas pembangunan AMPL pada arah yang tepat menuju pencapaian target pembangunan air minum dan sanitasi; mempertemukan semua pihak yang menangani atau yang berkepentingan dengan pembangunan AMPL untuk saling berkoordinasi dan bersinergi ke arah tujuan dan sasaran yang sama; menjadi pintu koordinasi program dan proyek-proyek dukungan dari luar yang dilaksanakan di daerah tersebut.

Keanggotaan Pokja AMPL merupakan keanggotaan multipihak lintas sektor. Unsur-unsur pemerintah, masyarakat sipil, dan juga swasta (termasuk lembaga keuangan) dapat menjadi anggota Pokja yang secara bersama menjalankan fungsi untuk memastikan tercapainya target AMPL. Model AMPL ini dapat dipelajari lebih lanjut bagi para pihak di NTT terkait dengan bentuk wadah koordinasi yang fleksibel namun mengikat dalam mewujudkan percepatan transisi energi yang berkeadilan menuju energi terbarukan.



## BOX 2

### Kelompok Kerja Air Minum dan Penyehatan Lingkungan (Pokja AMPL)

Kelompok kerja Air Minum dan Penyehatan Lingkungan dibentuk pada tahun 1997 secara Nasional berdasarkan SK Bappenas Nomor 06/D. VI/10/2010. Pokja AMPL dibentuk sebagai wadah atau forum komunikasi dan koordinasi agar pembangunan air minum dan sanitasi berjalan lebih baik mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, hingga evaluasi. Pokja juga bertujuan untuk meningkatkan koordinasi antar lembaga pemerintah pelaku pembangunan air minum dan sanitasi. Pembentukan pokja ini berjenjang mulai dari nasional, provinsi, hingga kabupaten/kota.

Pokja AMPL terdiri atas unsur Kementerian dan Badan, antara lain Bappenas (Kementerian Keuangan), Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Kesehatan, Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Negara Lingkungan Hidup, Kementerian Negara Perumahan Rakyat, BPS, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Kementerian Agama, Kementerian Kehutanan, dan Kementrian Perindustrian. Di tingkat Pokja AMPL juga terdiri dari Organisasi-organisasi Pemerintah Daerah terkait seperti di tingkat nasional. Selain unsur-unsur pemerintah Pokja AMPL juga terdiri dari unsur-unsur organisasi masyarakat sipil, donor, swasta dan akademisi.

#### Anggaran dan Mitra Pokja AMPL:

Isu Air Minum dan Penyehatan Lingkungan adalah program strategis nasional sehingga dalam RPJMN dan RPJMD, Selain APBN dan APBD terdapat beberapa alternatif lain untuk menunjang pelaksanaan program pembangunan tersebut, misalnya:

DAK yang bersumber dari APBN yang dialokasikan kepada daerah tertentu dengan tujuan untuk membantu mendanai kegiatan khusus yang merupakan urusan daerah dan sesuai dengan prioritas pembangunan nasional dan Hibah Air Minum Perdesaan (HAMP).

Pembiayaan mikro kredit, hibah air minum atau sedekah dan dana sosial keagamaan lain untuk penyediaan layanan air minum dan sanitasi.

Dana Pinjaman Perbankan. Pinjaman Dana Perbankan untuk UMKM/KUR oleh Tim Pengelola Kelompok Masyarakat (KPSPAMS) yang tidak mendapat bantuan dana pemerintah. Batas Kredit Modal Kerja (KMK) untuk KPSPAMS (KUR non-perorangan) rata-rata dapat mendanai pengembangan sekitar 5-6 sarana AMPL baru dengan jangka waktu pengembalian berkisar antara 5-6 tahun.

Lembaga donor pembangunan terkait air dan sanitasi, antara lain: World Bank, AusAid, USAid, WSP, WHO, UNICEF, Dana Hibah DFAT

LSM Internasional terkait air dan sanitasi, antara lain: Plan Indonesia, WVI, Simavi, Care Indonesia, Mercy Corps

LSM nasional/daerah terkait air dan sanitasi, antara lain: YPCII di Jakarta, Bina Swadaya di Jakarta, YMP NTB, Yayasan Air Kita

Swasta terkait air dan sanitasi: CSR Unilever, CSR Bank Danamon, CSR Aqua-Danone, CSR Total, CSR Adaro, CSR Bank Mandiri, CSR Bank BJB di Jawa Barat, CSR Coca Cola; maupun CSR dari berbagai perusahaan lainnya.

Asosiasi seperti: Perpamsi dan IATPI

### Sejumlah program yang didukung Pokja AMPL:

Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman (PPSP), Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS), Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS), Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), Sanitation Information System (NAWASIS), Sanitasi Sekolah.





# KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

## **Kesimpulan: Komitmen yang kuat meski banyak tantangan**

Dengan posisi geografi yang unik, potensi sumber daya energi terbarukan yang kaya, NTT memiliki sejumlah peluang dan tantangan dalam melakukan proses transisi energi yang berkeadilan. Aspek teknis jelas menjadi tantangan yang utamanya adalah geografi berbentuk kepulauan dan pola permukiman yang tersebar terutama di pedesaan. Namun dari sisi pengembangan sumber daya manusia, NTT memiliki potensi yang tinggi untuk mampu mengembangkan dan memelihara infrastruktur ET baik yang diupayakan oleh swasta maupun berbasis komunitas, walaupun di beberapa tempat pemeliharaan infrastruktur masih menjadi kendala. Pembiayaan tetap menjadi tantangan, namun peluang pendanaan dari lembaga-lembaga keuangan memiliki potensi terlihat dari keinginan yang tinggi untuk turut berinvestasi dalam pengembangan ET di NTT. Berikut adalah kesimpulan studi berdasarkan aspek teknis, dan sumber daya manusia, serta pembiayaan yang menjadi fokus dari studi ini.

## **Aspek Teknis**

Pengembangan energi terbarukan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) menghadapi sejumlah tantangan kewilayahan. Wilayah kepulauan dan tersebarnya desa-desa menjadi hambatan dalam transmisi dan distribusi energi terbarukan, sehingga akses energi masih menjadi masalah serius, terutama di wilayah terpencil. Selain itu, perawatan dan perbaikan infrastruktur energi terbarukan, seperti PLTS, masih memerlukan peningkatan.

Masalah lainnya adalah kesulitan akses informasi tentang suku cadang energi terbarukan, terutama di daerah pedalaman yang jauh dari kota. Keragaman sumber dan sistem energi terbarukan menimbulkan tantangan dalam perencanaan dan koordinasi, terutama dalam memprediksi produksi energi dengan akurat. Integrasi energi terbarukan ke dalam jaringan listrik juga memerlukan perencanaan matang dan koordinasi antara berbagai jenis pembangkit energi. Terakhir, prioritas pengembangan energi terbarukan harus dipertimbangkan dengan cermat dengan memperhatikan studi kelayakan, harga jual, pendanaan, dan studi interkoneksi jaringan. Dalam menghadapi tantangan-tantangan ini, pengembangan energi terbarukan di NTT harus dikelola secara hati-hati dan terkoordinasi.

### Aspek Sumber Daya Manusia

Dalam upaya mengembangkan sektor energi terbarukan di Nusa Tenggara Timur (NTT), berbagai langkah dan inisiatif telah diambil. Pembukaan Balai Latihan Kerja (BLK) pada tahun 2020 memberikan peluang bagi masyarakat untuk memahami dasar-dasar energi terbarukan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan jurusan energi terbarukan telah dibentuk, tetapi tantangan terletak pada kualifikasi guru dan lokasi praktek yang belum tersedia sepenuhnya.

Perguruan tinggi di NTT menghasilkan lulusan yang siap bekerja di sektor energi terbarukan, dan upaya sertifikasi yang dilakukan oleh SMK dan mitra internasional menunjukkan komitmen terhadap peningkatan kualitas tenaga kerja. Namun, proses sertifikasi dianggap mahal dan terbatas pada lokasi tertentu.

Peran perempuan dalam industri energi terbarukan telah meningkat, dengan adanya perempuan yang mengikuti pelatihan kelistrikan dan mencatat hasil yang baik. Tantangan utama dalam pendidikan energi terbarukan adalah mencari guru yang memadai. Kurangnya tempat magang dan kurangnya lapangan kerja yang sesuai dengan latar belakang pendidikan juga menjadi masalah.

Upaya-upaya telah dilakukan untuk melatih tenaga kerja dalam energi terbarukan, namun masih ada ketidakseimbangan antara suplai lulusan dengan kebutuhan tenaga kerja. Pengembangan sumber daya manusia dalam pengelolaan dan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) juga menjadi tantangan, menyoroti peran penting Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) dalam menjaga dan mengelola PLTS dengan lebih baik. Dengan berbagai upaya dan peningkatan yang diperlukan, NTT berusaha untuk menjadi pusat penghasil energi terbarukan yang berkelanjutan.

### Aspek Pembiayaan

Pengembangan Energi Terbarukan (ET) di Nusa Tenggara Timur (NTT) melibatkan berbagai komponen pembiayaan yang penting untuk kesuksesan proyek. Tahap pra-konstruksi, konstruksi, dan pasca-konstruksi memerlukan pembiayaan yang berbeda. Namun, seringkali fokus pembiayaan hanya pada tahap awal proyek dan tahap konstruksi, sedangkan tahap pasca konstruksi kurang mendapat perhatian, menyebabkan banyak instalasi ET menjadi mangkrak.





Pembiayaan dari pemerintah pusat terbatas, dan strategi untuk mengoptimalkan dana pemerintah melibatkan alokasi anggaran dari Dana Alokasi Khusus (DAK) dan kolaborasi dengan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES). Bank juga dapat berperan dalam memberikan pembiayaan, tetapi persyaratan pembiayaan perbankan seperti kelayakan usaha kelistrikan harus dipenuhi dengan baik.

Peran koperasi dalam pembiayaan ET telah terbukti efektif, dan kolaborasi antar lembaga seperti koperasi, BUMDES, bank, dan perusahaan listrik merupakan potensi yang perlu dieksplorasi. Pendekatan kolaboratif dengan memanfaatkan sumber daya yang ada, seperti Dana Desa dan Dana Corporate Social Responsibility (CSR), adalah kunci dalam mendukung pengembangan ET yang berkelanjutan.

### **Kondisi Pemungkin**

Dengan potensi dan komitmen yang ada dari sisi teknis, sumber daya manusia, dan pembiayaan, percepatan transisi energi terbarukan di NTT memiliki peluang melibatkan banyak pihak selain BUMN. Namun, kondisi pemungkin yaitu kebijakan dan regulasi, dipandang membatasi keterlibatan pihak lain di luar pemerintah pusat dan BUMN dalam pengembangan energi terbarukan sebagai kunci dari transisi energi menuju nol emisi yang berprinsip keadilan. Diperlukan upaya strategis di daerah agar dapat terlibat dalam proses percepatan transisi menuju ET seperti yang sudah digariskan oleh sejumlah peraturan perundang-undangan. Aktor-aktor di NTT perlu berkonsolidasi dan berkolaborasi jika sungguh-sungguh ingin terlibat dalam percepatan transisi energi berkeadilan.

### **Rekomendasi**

Rekomendasi merupakan rumusan dalam konteks menjawab tujuan ke-1 dari studi. Untuk mempersiapkan NTT dalam transisi energi berkeadilan maka rekomendasi yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

### **Rekomendasi Teknis: Melangkah Bersama Menuju Masa Depan Hijau**

Pemerintah Provinsi: Katalisator Transformasi Energi Terbarukan

#### **Pemerintah Provinsi NTT diharapkan menjadi garda terdepan dalam:**

- Membangun strategi ET yang inovatif dan dinamis, beradaptasi dengan perubahan kondisi setempat dan tuntutan Rencana Usaha Penyedia Tenaga Listrik (RUPTL) nasional.
- Mengungkap potensi ET yang belum terjamah di wilayah yang beragam ini, untuk memaksimalkan potensi ET secara efektif.
- Mendorong kolaborasi dengan sektor-sektor produktif, menciptakan sinergi yang kuat antara energi terbarukan dan peningkatan produktivitas ekonomi.
- Melakukan studi kelayakan di wilayah-wilayah yang menjanjikan, membantu merancang proyek-proyek ET yang optimal.
- Memastikan standar mutu yang tinggi dalam pengembangan infrastruktur ET, baik yang dilakukan oleh pihak swasta, Organisasi Masyarakat Sipil, lembaga pendidikan, maupun Badan Usaha Milik Daerah (BUMD).

### **BUMD: Menyatukan Kekuatan Menuju Energi Terbarukan**

BUMD, bersama-sama dengan pemerintah, swasta, dan Organisasi Masyarakat Sipil, memiliki peran penting dalam:

- Mengembangkan bisnis produktif yang tanggap terhadap kebutuhan energi terbarukan, menghadirkan kontribusi berharga bagi perkembangan ekonomi daerah.
- Bersiap diri untuk menjadi Independent Power Producer (IPP), sehingga dapat berkolaborasi dengan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) sesuai peraturan yang berlaku

### **Swasta di Bidang Teknis Kelistrikan: Pelopor Teknologi Energi Terbarukan**

- Mengambil peran sebagai vendor utama dan pengembang teknologi ET, memimpin dalam mengimplementasikan rencana pengembangan ET di Provinsi NTT.
- Menyambut siswa dan mahasiswa dengan tangan terbuka, menjadikan tempat magang sebagai wadah pembelajaran praktis bagi generasi muda dalam dunia ET.

### **Organisasi Masyarakat Sipil: Bersatu dalam Mewujudkan ET yang Berkelanjutan**

- Berkolaborasi dengan pemerintah, swasta, BUMD, dan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi produktif dan memastikan kelangsungan ET.
- Saling bekerja sama dengan Pemerintah, Perguruan Tinggi, dan swasta dalam studi kelayakan dan persiapan sosial, menjembatani kesenjangan antara visi dan implementasi.

### **Lembaga Pendidikan: Tempat Masa Depan ET Dicetak**

Lembaga pendidikan adalah tempat inovasi ET, yang bertugas:

- Mengembangkan teknologi ET melalui riset dan pengembangan, membuka jalan untuk inovasi yang berkelanjutan.
- Bersama pemerintah, mendeteksi potensi ET yang belum tersentuh dan melakukan studi kelayakan, mempersiapkan jalan bagi proyek-proyek ET yang berhasil.

### **Rekomendasi Pengembangan Sumber Daya Manusia: Mencetak Generasi Energi ET**

Pemerintah Provinsi: Investasi dalam Pendidikan dan Pelatihan

- Mendukung penyediaan fasilitas pendidikan dan pelatihan SDM di bidang EBT, membuka pintu bagi pembentukan tenaga kerja yang sangat dibutuhkan.
- Memfasilitasi upskilling dan reskilling yang terjangkau, memastikan bahwa para profesional dapat terus berkembang dan bersaing dalam era ET yang berkembang pesat.

### **BUMD dan Swasta di Bidang Kelistrikan: Tempat Magang Generasi ET**

- Menyediakan peluang magang bagi siswa dan mahasiswa yang bersemangat di bidang EBT, memberikan wawasan langsung ke dalam dunia nyata energi terbarukan.

### **Organisasi Masyarakat Sipil: Mendorong Pengembangan Kapasitas Sosial**

- Memberikan dukungan dalam pengembangan kapasitas sosial para pengembang ET, memungkinkan mereka untuk berperan aktif dalam memajukan masyarakat.
- Membangun jaringan ekosistem pengembangan Energi Terbarukan, menjembatani kesenjangan antara pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi.

### **Lembaga Pendidikan: Membentuk Generasi ET**

- Mempersiapkan SDM yang unggul, mulai dari operator hingga perancang ET, sehingga mereka dapat menjadi pionir dalam pengembangan proyek-proyek ET.
- Menyiapkan generasi muda yang berkompeten dalam wirausaha berbasis ET atau yang terkait dengan EBT, mendorong inovasi dan bisnis yang berkelanjutan.

### **Rekomendasi Pengembangan Kelembagaan: Membangun Fondasi Kuat untuk ET**

#### **Pemerintah Provinsi: Panduan dan Kolaborasi**

- Menyusun panduan dan regulasi pengembangan kelembagaan pengelola ET di tingkat komunitas, membantu masyarakat dalam mengelola ET dengan efektif.
- Berkoordinasi dengan pemerintah desa dalam pengembangan dan pembinaan kelembagaan pengelola EBT, termasuk pengembangan model bisnis yang berkelanjutan.

### **Organisasi Masyarakat Sipil: Dukungan untuk Kelembagaan Komunitas**

- Memberikan dukungan dalam pengembangan kelembagaan pengelola ET di tingkat komunitas, bekerja sama erat dengan pemerintah desa, kabupaten, dan provinsi untuk memastikan implementasi proyek ET yang sukses.

### **Lembaga Pendidikan: Penguatan Kelembagaan ET**

- Bersama-sama dengan pemerintah dan Organisasi Masyarakat Sipil, memperkuat kelembagaan pengelola EBT, memastikan agar proyek-proyek ET berjalan sesuai dengan standar terbaik.
- Melakukan studi tentang kelembagaan yang efektif, mengidentifikasi praktik terbaik untuk pengelolaan ET yang berkelanjutan.

### **Rekomendasi Pembiayaan: Memadukan Sumber Dana**

#### **Pemerintah Provinsi: Mendukung Pembiayaan ET**

- Menyediakan pembiayaan untuk studi kelayakan, pengembangan SDM, dan pembangunan kelembagaan, mendukung proyek-proyek ET yang berkelanjutan.
- Memberikan panduan penggunaan dana desa untuk pengembangan ET di berbagai tahap, mulai dari pra pembangunan, pembangunan, hingga pasca pembangunan, guna memastikan keberhasilan proyek-proyek ini.

### **BUMD, Swasta, Koperasi di Bidang Pembiayaan: Memfasilitasi Investasi ET**

- Menyediakan kredit dan investasi untuk proyek-proyek ET, terutama dalam pengembangan pembangkit off-grid, dengan bekerja sama dengan pemerintah dan swasta, mempercepat perkembangan ET.
- Mendampingi proses pengembangan ET, terutama dalam pengelolaan investasi dan pinjaman, sehingga memberikan dampak maksimal bagi proyek-proyek ini.
- Membangun usaha-usaha produktif yang terkait dengan pemanfaatan ET, menciptakan sumber pembiayaan tambahan dan peluang ekonomi baru.

### **Lembaga Pendidikan: Studi Pembiayaan dan Pengembangan Ekonomi Komunitas**

- Melakukan studi mendalam tentang pembiayaan dan pengembangan ekonomi komunitas, mengidentifikasi potensi sumber pembiayaan untuk mendukung proyek ET dan memajukan masyarakat setempat.

### **Rekomendasi: Mendorong Kondisi Pemungkin Transisi Energi yang Partisipatif**

#### **Pembentukan wadah bersama**

Proses-proses kolaborasi dan pembagian peran hanya dapat dimungkinkan jika para pihak bersepakat membentuk wadah bersama yang cukup mengikat agar dapat menjalankan rekomendasi-rekomendasi berkaitan dengan teknis, sumber daya manusia, kelembagaan maupun pembiayaan. Sebuah forum yang memiliki legitimasi dari para pihak khususnya dari pemerintah dapat menjadi pendorong proses-proses transisi energi berkeadilan. Wadah bersama ini dapat berupa forum atau kelompok kerja yang dapat bekerja efektif dalam merumuskan tujuan bersama transisi energi berkeadilan dan berbagi peran dalam pencapaiannya.

#### **Advokasi kebijakan**

Salah satu faktor utama dalam transisi energi berkeadilan adalah faktor kebijakan yang dapat memfasilitasi percepatan transisi energi berkeadilan atau pun menghambat. Wadah bersama para pihak di tingkat provinsi seyogyanya dapat sarana untuk melakukan kajian bersama tentang kebijakan, maupun sarana melakukan advokasi kebijakan ke tingkat pusat maupun daerah sesuai dengan saluran-saluran yang ada.

# REFERENSI

- Dinas Energi Sumber Daya Mineral Provinsi NTT. (2023). PEMBAURAN PROFIL ENERGI NTT DAN TATA KELOLANYA.
- Ditjen EBTKE Kementerian ESDM. (2023). SKENARIO INDONESIA UNTUK MELAKUKAN TRANSISI ENERGI BERKEADILAN MENUJU ENERGI TERBARUKAN.
- Government of Republic of Indonesia. (2021). Indonesia Long-Term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience 2050 (Indonesia LTS-LCCR 2050).
- Gubernur Nusa Tenggara Timur. (2022). Surat Edaran Gubernur Nomor 04 Tahun 2022 tentang Pelaksanaan Konservasi Energi di Lingkungan Instansi Pemerintah Daerah.
- Kefi, R. (2023). Diseminasi Studi Kasus Kewirausahaan Perempuan.
- Menteri ESDM. (2018). Permen ESDM Nomor 36 Tahun 2018 tentang Petunjuk Operasional Pelaksanaan Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Energi Skala Kecil.
- Permen ESDM Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap oleh Konsumen PT Perusahaan Listrik Negara (Persero), 49, Executive, Peraturan Menteri (2018).
- Keputusan Menteri ESDM Nomor 143 Tahun 2019 tentang Rencana Umum Kelistrikan Nasional, (2019).
- Menteri ESDM. (2021). Permen ESDM Nomor 12 Tahun 2021 tentang Klasifikasi, Kualifikasi, Akreditasi, dan Sertifikasi Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik.
- Permen ESDM Nomor 26 Tahun 2021 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang terhubung pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Listrik untuk Kepentingan Umum, Peraturan Menteri (2021).
- Perpres Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Energi Baru dan Terbarukan, Pub. L. No. Perpres Nomor 112 Tahun 2022, 112 Peraturan Presiden (2022).
- Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Listrik, (2014).
- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2014 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Listrik, 23 Peraturan Pemerintah (2014).

Peraturan Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Keekonomian Karbon, Peraturan Presiden (2021).

Perpres Nomor 7 Tahun 2022 tentang Petunjuk Teknis Dana Alokasi Khusus Fisik, 7, Peraturan Presiden (2022).

Pedoman Rencana Umum Energi Daerah Provinsi Nusa Tenggara 2019-2050, Peraturan Daerah (2019).

PT PLN (Persero). (2021a). Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero) 2021-2030.

PT PLN (Persero). (2023). STATISTIK PLN 2022.

PT PLN (Persero). (2021b). Materi Diseminasi RUPTL PLN 2021-2030.

PT PLN (persero) UIW NTT. (2023). Distribusi Energi dan Rasio Elektrifikasi di NTT.

Undang-undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, Pub. L. No. 30, Undang-undang (2009).

Sekjen Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan. (2022). STATISTIK KETENAGALISTRIKAN 2021.

# LAMPIRAN

## DAFTAR PARA PIHAK YANG TERLIBAT DALAM DISKUSI

### PEMERINTAH

BAPPELITBANGDA Provinsi NTT  
Dinas ESDM Provinsi NTT  
Dinas Tenaga Kerja Provinsi NTT  
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi NTT  
Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa Provinsi NTT  
Balai Latihan Kerja Provinsi NTT

### AKADEMISI

Fakultas Sains dan Teknik- Universitas Nusa Cendana (UNDANA)  
SMK Negeri 2 Kupang

### BADAN USAHA

Bank NTT  
Yayasan Tanaoba Lais Manekat  
BPR Pitoby  
BPR Christa Jaya  
Koperasi Swastisari  
Koperasi Serviam  
Koperasi Pintu Air

### NGO/ORGANISASI/ASOSIASI

DPD NTT Asosiasi Kontraktor Listrik Indonesia (AKLI)  
Hydrogen to Power Project in Indonesia (IPP)  
MENTARI-Hivos  
PT. Ariston Kupang Optima  
CIS Timor  
WALHI NTT  
GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH)  
JARPUK  
Komunitas Hijau Daun  
Yayasan Cemara  
Koalisi Perempuan Indonesia







