



**AKSELERASI PENGEMBANGAN ENERGI BARU TERBARUKAN  
DALAM Mendukung Jaringan Listrik Nusantara  
GUNA KETAHANAN ENERGI NASIONAL**

Oleh:

**Filda Citra Yusgiantoro, S.T., M.B.M., M.B.A., Ph.D.**

**KERTAS KARYA ILMIAH PERSEORANGAN (TASKAP)  
PROGRAM PENDIDIKAN REGULER ANGKATAN LXV  
LEMHANNAS RI  
TAHUN 2023**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb, Salam Sejahtera, Om Swastiastu, Namu Buddhaya, Salam Kebajikan. Puji dan Syukur saya naikkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya karena penulis sebagai salah satu peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXV Tahun 2023 mengenai Kertas Karya Perorangan (Taskap) dari Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia dengan judul **“Akselerasi Pengembangan Energi Baru Terbarukan dalam Mendukung Jaringan Listrik Nusantara Guna Ketahanan Energi Nasional”**.

Tutor dan judul pada Kertas Karya Perorangan (Taskap) ini didasarkan pada Surat Keputusan Gubernur Lemhannas RI Nomor: 69 Tahun 2023 tanggal 27 Maret 2023 mengenai Penetapan Judul Taskap Peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXV Tahun 2023 Lemhannas RI. Pada momen ini juga, saya sebagai penulis, ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya, terutama kepada Gubernur Lemhannas RI, yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti seluruh kegiatan PPRA LXV di Lemhannas RI tahun 2023. Ucapan pun saya haturkan kepada Tutor Taskap, Bapak Mayjen TNI (Purn.) Dr. I Gusti Putu Buana, S.A.P., M.Sc., dan seluruh pihak yang telah membantu kelancaran Taskap ini sehingga bisa diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari Taskap ini tidak luput dari kekurangan sehingga dengan penuh kerendahan hati penulis sangat menerima kritik serta masukan demi menyempurnakan Taskap ini. Besar harapan penulis, agar Taskap ini dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk kemajuan bangsa, terutama bagi Lemhannas RI, Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, dan lembaga terkait dalam membahas topik terkait energi baru terbarukan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan limpahan berkah, demi terlaksananya pengabdian kepada bangsa dan negara.

Jakarta, 23 Agustus 2023

Penulis

Filda Citra Yusgiantoro, S.T., M.B.M., M.B.A., Ph.D.

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Filda Citra Yusgiantoro, S.T., M.B.M., M.B.A., Ph.D.  
Pangkat : Ketua Umum  
Jabatan : Ketua Umum  
Instansi : Yayasan Purnomo Yusgiantoro  
Alamat : Jl. Wijaya IX No.12, RT.2/RW.5, Melawai, Kec. Kby. Baru, Kota  
Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12160

Sebagai peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA)/ Program Pendidikan Singkat Angkatan (PPSA) ke-65 (LXV) tahun 2023 menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) yang saya tulis adalah asli.
  - b. Apabila ternyata Sebagian atau seluruhnya tulisan Taskap ini terbukti tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus pendidikan.
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.



Jakarta, 23 Agustus 2023

Penulis Taskap

(Materai Rp10.000,-)

Filda C. Yusgiantoro, S.T., M.B.M., M.B.A., Ph.D.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Rumusan Masalah .....	5
3. Maksud dan Tujuan .....	6
4. Ruang Lingkup dan Sistematika .....	6
5. Metode dan Pendekatan .....	7
6. Pengertian .....	8
<b>BAB II</b> .....	10
<b>LANDASAN PEMIKIRAN</b> .....	10
7. Umum .....	10
8. Peraturan dan Perundang-undangan .....	10
9. Data/Fakta .....	15
10. Kerangka Teoritis .....	22
11. Lingkungan Strategis .....	26
<b>BAB III</b> .....	35
<b>PEMBAHASAN</b> .....	35
12. Umum .....	35
13. Pengembangan EBT di Indonesia Saat Ini Serta Dampaknya Terhadap Ketahanan Energi Nasional .....	37
14. Permasalahan yang dihadapi dalam Pengembangan EBT untuk Mendukung Jaringan Listrik Nusantara .....	48
15. Langkah Strategis Untuk Mengakselerasi Pengembangan EBT Dalam Pengembangan Jaringan Listrik Nusantara .....	61

<b>BAB IV</b> .....	73
<b>PENUTUP</b> .....	73
16. Simpulan.....	73
17. Rekomendasi.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	78
<b>LAMPIRAN</b> .....	86
• Tabel A. Potensi Energi Baru Terbarukan di Setiap Provinsi .....	87
• Tabel B. Rencana Penyediaan Energi Listrik di Daerah .....	89
• Alur Pikir.....	91
• Riwayat Hidup (CV).....	92



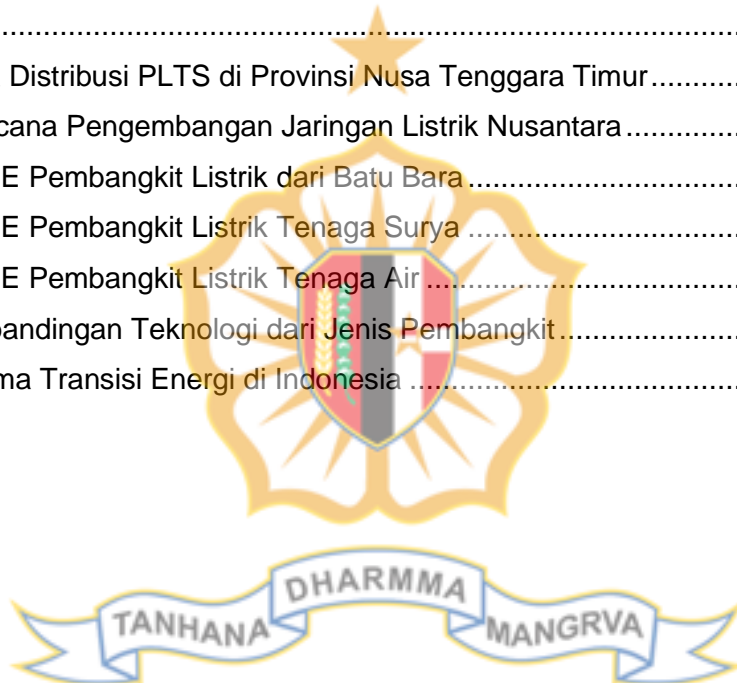
## DAFTAR TABEL

Tabel I. Potensi dan Pemanfaatan EBT .....	2
Tabel II. Potensi Energi Baru Terbarukan di Papua .....	40
Tabel III. Potensi dan Pemanfaatan EBT di Indonesia .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rencana Pengembangan Pembangkit Listrik Sampai Tahun 2060 .....	3
Gambar 2. Rasio Elektrifikasi di Indonesia .....	16
Gambar 3. Potensi Energi Surya di Indonesia.....	18
Gambar 4. Potensi Hidro di Indonesia.....	19
Gambar 5. Skenario Konsumsi Energi Per Kapita.....	20
Gambar 6. Perbandingan Proyeksi Bauran Energi Primer Tahun 2025.....	21
Gambar 7. Teori Ketahanan Nasional .....	24
Gambar 8. Peta Potensi EBT pada Setiap Provinsi.....	39
Gambar 9. Hubungan Rencana Pembangunan Nasional Terhadap Penyediaan Energi Listrik di Indonesia .....	42
Gambar 10. Peta Distribusi PLTS di Provinsi Nusa Tenggara Timur.....	44
Gambar 11. Rencana Pengembangan Jaringan Listrik Nusantara .....	44
Gambar 12. LCOE Pembangkit Listrik dari Batu Bara .....	51
Gambar 13. LCOE Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	52
Gambar 14. LCOE Pembangkit Listrik Tenaga Air .....	52
Gambar 15. Perbandingan Teknologi dari Jenis Pembangkit.....	56
Gambar 16. Skema Transisi Energi di Indonesia .....	69



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

“Melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia dan untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa dan ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan perdamaian abadi dan keadilan sosial” merupakan tujuan nasional berdasarkan UUD NRI 1945, yang terdapat pada Alinea ke-4. Salah satu upaya untuk mewujudkan tujuan nasional Indonesia yang termaktub dalam UUD 1945, yakni melalui pembangunan nasional. Di dalam pembangunan nasional terdapat penetapan 7 (tujuh) prioritas nasional oleh pemerintah pusat telah dicantumkan dalam Rencana Kerja Pemerintah (RKP). Salah satu prioritas nasional mengacu pada sasaran dalam meningkatkan kualitas kehidupan dan kesejahteraan rakyat untuk mempercepat pemulihan ekonomi nasional dan memperkuat landasan pembangunan yang berkelanjutan dan berkeadilan<sup>1</sup>.

Untuk mendukung pembangunan nasional tersebut, salah satu faktor yang sangat menentukan adalah ketersediaan energi untuk mendukung jaringan listrik nusantara. Indonesia kaya akan sumber energi yang menunjukkan ketersediaan energi berlimpah. Namun saat ini ketahanan energi nasional masih lemah dan masih banyaknya pemanfaatan energi fosil untuk mendukung jaringan listrik nusantara. Sedangkan pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) masih belum optimal, padahal potensi EBT di Indonesia cukup besar. Seperti terlihat di Tabel I, berdasarkan data Direktorat Jenderal EBTKE per Desember 2022, potensi energi dari surya menempati posisi pertama dengan potensi sebesar 3.295 GW. Kemudian diikuti oleh potensi energi dari bayu sebesar 155 GW, hidro 95 GW, laut 60 GW, bioenergi 57 GW, dan panas bumi 24 GW<sup>2</sup>.








---

<sup>1</sup> Bappenas. (2022). Bappenas: Sasaran Pembangunan 2023 untuk Transformasi Ekonomi dan Bonus Demografi. <https://bappenas.go.id/berita/bappenas-sasaran-pembangunan-2023-untuk-transformasi-ekonomi-dan-bonus-demografi-5dSVW>.

<sup>2</sup> KESDM. (2022a). Bahan Paparan Kementerian Energi dan Sumber Daya Alam.

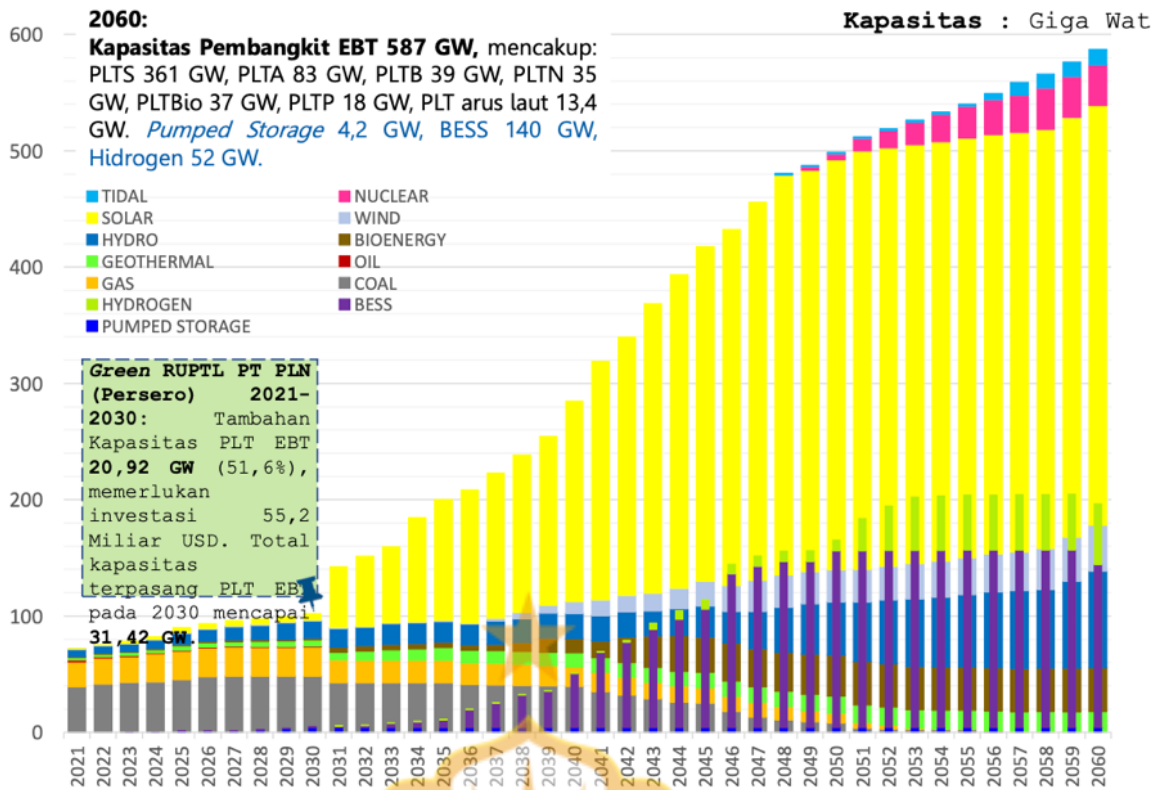


Tabel I. Potensi dan Pemanfaatan EBT  
(Sumber: Direktorat Jenderal EBTKE, 2022)

Energy	Potential (GW)	Utilization (MW)	% of Utilization
 Solar	3,295	221	0.006%
 Hydro	95	6,660	7.01%
 Wind	155	2,284	1.47%
 Bioenergy	57	154	0.34%
 Geothermal energy	24	2,293	9.58%
 Ocean	60	0	0%
 Nuclear	11*)	0	0%
<b>Total</b>	<b>3,697</b>	<b>11,612</b>	<b>0.31%</b>

Saat ini, jaringan listrik nusantara masih terfokus di pulau Jawa dan Bali. Sedangkan diluar kedua daerah tersebut jaringan listrik belum bisa dinikmati seluruh masyarakat Indonesia secara merata, terutama di daerah 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal). Namun, pemerintah sudah memiliki beberapa program untuk memanfaatkan EBT di sektor ketenagalistrikan kedepan. Seperti terlihat pada Gambar 1, pemerintah merencanakan EBT menjadi sumber energi yang dominan di sektor ketenagalistrikan sampai pada tahun 2060. Terutama energi surya akan menjadi sumber energi yang banyak digunakan, dan diikuti oleh energi hidro dan bioenergi. Akan tetapi, pengembangan EBT masih berjalan lambat dan belum dapat mencapai hasil yang diharapkan. Dengan demikian, penggunaan EBT masih minim, sementara penggunaan energi fosil masih dominan. Apabila pengembangan EBT dapat di akselerasi dengan baik, secara bertahap dapat menggantikan penggunaan energi fosil terutama dalam mendukung pembangunan jaringan listrik nusantara. Selanjutnya, kebutuhan masyarakat akan energi listrik akan bisa terpenuhi secara merata dan ketahanan energi nasional akan menguat.

Melalui Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) tahun 2021-2030, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) mengeluarkan rencana pengembangan jaringan *nusantara grid* pada tahun 2025.



Gambar 1. Rencana Pengembangan Pembangkit Listrik Sampai Tahun 2060  
 (Sumber: Direktorat Jenderal EBTKE, 2022)

Dalam kebijakan RUPTL ini, rencana pembangunan jaringan tenaga listrik di Indonesia diperkirakan mencapai 494.631 kilometer sirkuit (kms) hingga tahun 2030<sup>3</sup>. Namun, pemanfaatan EBT di sektor ketenagalistrikan masih belum optimal akibat beberapa kondisi, seperti geografis yang bervariasi antar provinsi dan pulau, serta RUU EBT yang belum ditetapkan. Oleh sebab itu, pengembangan EBT perlu dipercepat untuk pembangunan jaringan listrik nusantara agar menjamin penyediaan akses listrik yang stabil dan merata, serta memanfaatkan potensi EBT yang ada di Indonesia. Dalam aspek keberlanjutan, infrastruktur jaringan listrik yang mumpuni dan bersumber dari EBT menjamin ketahanan energi nasional. Serta, jaringan listrik nusantara yang dicanangkan diharapkan dapat mendukung pengembangan EBT di daerah-daerah yang belum teraliri listrik dengan memanfaatkan teknologi jaringan listrik seperti *super grid*, *micro grid*, dan *smart grid*.

<sup>3</sup> PLN. (2021). Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2021-2030.

Beberapa kondisi di atas sangat menarik untuk diteliti karena beberapa hal. Pertama, proyeksi pertumbuhan konsumsi energi listrik di Indonesia diperkirakan akan meningkat 6-7% setiap tahunnya. Dengan demikian, Indonesia membutuhkan sumber energi yang dapat dimanfaatkan dengan optimal. Namun, sebagian besar sumber energi di sektor ketenagalistrikan berasal dari energi fosil terutama dari batu bara. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) di tahun 2022, sumber pembangkit listrik dari batu bara sebesar 67,21%, diikuti oleh gas 15,96%, EBT 13,30%, dan bahan bakar minyak (BBM) 3,54%<sup>4</sup>. Berdasarkan data KESDM, cadangan batu bara Indonesia berkisar 38,84 miliar ton dengan perkiraan akan habis dalam kurun waktu 65 tahun<sup>5</sup>. Sementara itu, cadangan minyak bumi nasional sekitar 4,17 miliar barel dengan cadangan terbukti (*proven*) sebesar 2,44 miliar barel yang diperkirakan hanya tersedia selama 9,5 tahun mendatang. Selanjutnya, cadangan gas bumi nasional diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 19,9 Tahun<sup>6</sup>.

Kedua, sektor ketenagalistrikan Indonesia juga dihadapkan pada permasalahan jaringan listrik yang belum merata dan memadai, meskipun rasio elektrifikasi Indonesia telah mencapai 99,63% pada tahun 2022, serta capaian SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) mengalami peningkatan yaitu pada angka 6 (enam) jam/pelanggan/tahun dan sebanyak 4 (empat) kali pelanggan/tahun<sup>7</sup>. Pulau Jawa dengan infrastruktur energi listrik yang memadai mengalami kelebihan pasokan. Namun, Provinsi Papua yang merupakan daerah di luar Jawa dengan persentase 65,51% desa belum teraliri listrik. Kemudian disusul oleh Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dengan

---

<sup>4</sup> Ditjen Ketenagalistrikan. (2023). Bahan Paparan Capaian Subsektor Ketenagalistrikan Tahun 2022 dan Program Kerja Tahun 2023.

<sup>5</sup> KESDM. (2022). Cadangan Batubara Masih 38,84 Miliar Ton, Teknologi Bersih Pengelolaannya Terus Didorong. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/cadangan-batubara-masih-3884-miliar-ton-teknologi-bersih-pengelolaannya-terus-didorong>

<sup>6</sup> KESDM. (2021). Menteri ESDM: Cadangan Minyak Indonesia Tersedia untuk 9,5 Tahun dan Cadangan Gas 19,9 Tahun. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/menteri-esdm-cadangan-minyak-indonesia-tersedia-untuk-95-tahun-dan-cadangan-gas-199-tahun>.

<sup>7</sup> KESDM. (2022b). Capaian SAIDI dan SAIFI Tunjukkan Mutu Layanan Listrik Kian Optimal.

persentase 58,26% yang desanya belum teraliri listrik<sup>8</sup>. Selain itu, sebanyak 4.400 desa di wilayah 3T juga belum menikmati listrik, berdasarkan data dari PT PLN, <sup>9</sup>. Padahal banyak dari daerah tersebut memiliki potensi EBT yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber listrik. Sehingga, kurangnya ketersediaan energi listrik di banyak daerah mengindikasikan adanya ketimpangan yang berpotensi mengakibatkan terjadinya perlambatan pertumbuhan ekonomi nasional. Terlebih dengan adanya proyeksi pertumbuhan konsumsi energi listrik di Indonesia yang meningkat setiap tahunnya, pengembangan EBT di sektor ketenagalistrikan menjadi prioritas penting untuk pemenuhan kebutuhan listrik nasional.

Dengan belum optimalnya pengembangan potensi EBT di daerah-daerah dalam jaringan listrik saat ini, penulisan Taskap ini mengemukakan judul “Akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nusantara guna ketahanan energi nasional”. Melalui penulisan Taskap, diharapkan akan banyak diperoleh data-data yang berkaitan dengan pengembangan potensi EBT di daerah-daerah untuk mendukung jaringan listrik nusantara. Hal ini selanjutnya akan dianalisis sehingga dapat dirumuskan cara terbaik untuk mengakselerasi pengembangan potensi EBT untuk mendukung jaringan listrik nusantara. Dengan begitu, pengembangan potensi EBT dapat lebih memperkuat ketahanan energi nasional.

## 2. Rumusan Masalah

Komitmen Indonesia terhadap NZE 2060 dan pengembangan EBT secara nasional belum sepenuhnya terimplementasi sehingga sulit untuk memperoleh akses energi listrik yang stabil dan merata. Di samping itu, Indonesia memiliki target untuk membangun sistem jaringan listrik nusantara yang dapat menghubungkan antar pulau dan daerah-daerah yang belum teraliri listrik di Indonesia. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari

<sup>8</sup>Katadata. (2023). Pemerintah Targetkan 100% Wilayah RI Teraliri Listrik Pada Tahun 2023. <https://katadata.co.id/happyfajrian/berita/63de5d36d687a/pemerintah-targetkan-100-wilayah-ri-teraliri-listrik-pada-2023>.

<sup>9</sup>CNBC Indonesia. (2022). Laporan Pak Jokowi, 4.400 Desa RI Belum Teraliri Listrik. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20221128150739-4-391844/lapor-pak-jokowi-4400-desa-ri-belum-teraliri-listrik>.

Taskap ini adalah **“Bagaimana akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nusantara guna ketahanan energi nasional?”**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, selanjutnya dapat disusun beberapa pertanyaan kajian terkait akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nasional guna ketahanan energi nasional sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengembangan EBT untuk mendukung jaringan listrik nusantara, serta dampaknya terhadap ketahanan energi nasional?
- b. Apa permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan EBT untuk mendukung jaringan listrik nusantara?
- c. Langkah strategis apa saja yang sebaiknya dilakukan pemerintah untuk mengakselerasi pengembangan EBT dalam mendukung pengembangan jaringan listrik nusantara?

### 3. Maksud dan Tujuan

#### a. Maksud

Maksud Taskap ini adalah untuk mengajukan gagasan tentang akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nusantara guna ketahanan energi nasional.

#### b. Tujuan

Tujuan penulisan Taskap ini adalah untuk memberikan masukan, pemikiran, dan saran kepada lembaga pemerintah serta berbagai pemangku kepentingan yang berhubungan dengan akselerasi pengembangan EBT. Hal ini bertujuan dalam mendukung jaringan listrik nusantara untuk mencapai komitmen pemerintah dalam mewujudkan *Net Zero Emission* (NZE) guna ketahanan energi nasional.

### 4. Ruang Lingkup dan Sistematika

#### a. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penulisan Taskap ini dibatasi pada akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nusantara, khususnya di luar pulau Jawa.

## b. Sistematika Penulisan

Struktur dan sistematika penulisan Taskap “Akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nusantara guna ketahanan energi nasional” disusun dalam empat (4) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- 1) **BAB I PENDAHULUAN.** Pendahuluan menjelaskan tentang pengenalan, latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup dan sistematika, metode dan pendekatan, dan pengertian terkait penelitian mengenai akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nusantara guna ketahanan energi nasional.
- 2) **BAB II LANDASAN PEMIKIRAN.** Landasan pemikiran terdiri dari hal umum, peraturan dan perundang-undangan, data/fakta, kerangka teoretis, dan lingkungan strategis meliputi semua faktor yang berpengaruh terhadap pertanyaan-pertanyaan kajian dan digunakan sebagai pisau analisis pada Taskap.
- 3) **BAB III PEMBAHASAN.** Pembahasan terhadap data-data yang terkait dengan pertanyaan kajian untuk menemukan faktor penyebab masalah dan solusi yang menjadi langkah-langkah strategis dalam pengambilan keputusan, berdasarkan teori-teori yang digunakan.
- 4) **BAB IV PENUTUP.** Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian yang dituliskan dalam bentuk simpulan yang menguraikan secara ringkas tentang temuan dan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan kajian, dan rekomendasi yang berisi uraian tindakan bersifat saran strategis dalam memperbaiki keadaan dan bersifat operasional.

## 5. Metode dan Pendekatan

### a. Metode Analisis

Taskap ini akan menggunakan metode analisis kualitatif deskriptif yang menekankan pada pengumpulan serta analisis penyajian data dan fakta berdasarkan metode penelitian literatur (studi kepustakaan) dari data

sekunder, yang akan dibahas sebagai Kajian Strategis dengan menggunakan Metodologi Kajian Strategis PESTLE. Metode ini merupakan sebuah kerangka analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memahami faktor-faktor lingkungan eksternal yang dapat mempengaruhi kebijakan, seperti faktor politik, faktor ekonomi, faktor sosial, faktor teknologi, faktor hukum (*legal*) dan faktor lingkungan (*environmental*).

### b. Pendekatan

Taskap ini menggunakan pendekatan dengan perspektif kepentingan nasional. Kemudian dianalisis dengan multidisiplin ilmu sesuai dengan kerangka teoretis yang digunakan. Hal ini dilakukan untuk mempersiapkan penyediaan EBT untuk mendukung jaringan listrik dalam menghadapi penggunaan EBT dan pertumbuhan energi listrik di masa depan.

## 6. Pengertian

- a. **Akselerasi**, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), adalah proses mempercepat, peningkatan kecepatan, percepatan atau laju perubahan kecepatan<sup>10</sup>.
- b. **Energi**, dalam KBBI, dimaksudkan sebagai kemampuan untuk melakukan berbagai proses kegiatan dari suatu bahan atau tidak terlihat pada bahan (seperti sinar matahari, angin dan sebagainya)<sup>11</sup>.
- c. **Energi Baru** merupakan bentuk energi yang dihasilkan menggunakan teknologi baru dan berasal dari energi terbarukan maupun energi tidak terbarukan<sup>12</sup>. Secara harfiah, energi baru dihasilkan dari teknologi baru dan belum banyak di gunakan oleh publik. Dengan begitu, pengelolaannya masih terbatas dan dalam tahap pengembangan maupun pengujian agar dapat digunakan secara massal.

<sup>10</sup> <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Akselerasi>

<sup>11</sup> <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/energi>

<sup>12</sup> <https://pmb.itats.ac.id/mengenal-lebih-jauh-istilah-energi-baru-terbarukan/>

- d. **Energi Terbarukan.** Definisi terbarukan pada konsep energi berasal dari “proses berkelanjutan” seperti energi yang berasal dari surya, angin, air, biomassa, dan panas bumi<sup>13</sup>. Energi terbarukan diperkenalkan sejak tahun 1970-an sebagai bentuk pengembangan energi berkelanjutan yang bersumber dari alam yang tidak terbatas.
- e. **Jaringan Listrik Nusantara,** dalam KBBI, terbentuk dari kata *jaringan* dan *listrik* sehingga dapat diartikan sebagai jaringan yang terkoneksi yang bertujuan untuk mendistribusikan listrik dari sumber pembangkit ke pengguna<sup>14</sup>. Sedangkan kata Nusantara merupakan sebutan (nama) untuk semua wilayah Kepulauan Indonesia<sup>15</sup>. Sehingga Jaringan Listrik Nusantara dapat diartikan pada taskap ini adalah sebuah interkoneksi yang dapat menyatukan semua wilayah Kepulauan Indonesia.
- f. **Ketahanan,** berasal dari kata tahan yang berarti kuat; kekuatan; atau daya tahan<sup>16</sup>. Ketahanan dalam artian penelitian ini adalah sebagai wujud pembangunan nasional yang bertujuan untuk tercapainya kemandirian energi.
- g. **Nasional,** berdasarkan KBBI, merupakan sebuah identitas kebangsaan, berkenaan atau berasal dari bangsa sendiri yang meliputi suatu bangsa itu sendiri<sup>17</sup>. Pada Taskap ini, nasional dapat diartikan sebagai sebuah identitas bangsa dalam mewujudkan ketahanan energi dari suatu negara yang tercipta dari sumber energi yang melimpah dan mampu memanfaatkan secara efektif dan efisien.

---

<sup>13</sup> <https://www.kompasiana.com/sebas/552aa8f7f17e61d72ad62472/ebt-energi-baru-terbarukan>

<sup>14</sup> <https://tabeldiameterkabel.wordpress.com/2017/12/11/jaringan-jaringan-listrik/>

<sup>15</sup> <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/nusantara>

<sup>16</sup> <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/ketahanan>

<sup>17</sup> <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/nasional>



## **BAB II**

### **LANDASAN PEMIKIRAN**

#### **7. Umum**

Bab ini menjelaskan terkait landasan pemikiran yang digunakan pada Taskap sebagai alat dalam melakukan analisis pada bagian pembahasan. Landasan pemikiran diuraikan dalam beberapa bagian, antara lain: 1) kebijakan pengembangan EBT dan jaringan listrik secara nasional dalam bentuk peraturan perundang-undangan sebagai dasar hukum dalam pengambilan keputusan; 2) data dan fakta terkait pemanfaatan EBT saat ini yang diambil dari berbagai instansi terkait dan juga penyebaran saluran transmisi jaringan listrik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat; 3) kerangka teoretis mengenai akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nasional agar dapat meningkatkan ketahanan energi nasional; 4) analisis lingkungan strategis (lingstra) dalam lingkup global, regional, dan nasional; serta 5) metode analisis yang digunakan dalam proses analisis data-data untuk menemukan faktor penyebab dari permasalahan yang dibahas.

#### **8. Peraturan dan Perundang-undangan**

##### **a. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) 2005–2025**

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang 2005-2025 (RPJP) merupakan undang-undang yang mengatur tentang rencana pembangunan jangka panjang Indonesia dari tahun 2005 hingga tahun 2025. Tujuan RPJP adalah untuk mencapai pembangunan nasional yang berkelanjutan, berbasis pada pemerataan, keadilan, kemandirian ekonomi, serta keragaman budaya dan lingkungan hidup. Pasal-pasal yang relevan dalam pengembangan infrastruktur dan pembangunan nasional yang berkelanjutan terdapat pada Pasal 6 ayat (1) huruf (f). Pasal tersebut menyatakan bahwa RPJP nasional harus memuat program pembangunan infrastruktur nasional yang terpadu, terintegrasi, dan berkelanjutan. Kemudian, Pasal 20 ayat (1) menyebutkan bahwa pembangunan dan pengembangan infrastruktur harus dilakukan secara terpadu, efektif, efisien, dan berkelanjutan dengan memperhatikan aspek keamanan, keselamatan, dan lingkungan hidup.

Prinsip-prinsip dasar pembangunan yang diuraikan pada RPJP, antara lain keterpaduan, keterbukaan, partisipasi, kesetaraan, keadilan, keberlanjutan, kemandirian, dan ketahanan nasional.

**b. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi**

Undang-Undang No. 30 tahun 2007 tentang Energi merupakan landasan hukum yang mengatur sektor energi di Indonesia. Beberapa poin penting dalam undang-undang ini, antara lain: 1) kebijakan nasional dalam pengelolaan energi; 2) pengelolaan sumber daya energi secara efisien dan berkelanjutan; 3) pengaturan mengenai insentif, pembiayaan, dan kebijakan penggunaan energi terbarukan; serta d) pengaturan mengenai penyediaan, keberlanjutan, serta cadangan energi nasional.

Pada pasal 20 dan 21 ayat 1–5 tentang penyediaan dan pemanfaatan sumber energi berkelanjutan, dibutuhkan dukungan keuangan dan insentif yang cukup untuk mendorong investasi dan adopsi teknologi yang ramah lingkungan. Hal ini menjadi tantangan tersendiri untuk mengakselerasi pengembangan EBT. Tantangan dalam memberikan keuangan dan insentif yang memadai bagi pihak yang terlibat dalam sektor energi perlu melibatkan berbagai lembaga dan sektor terkait, seperti kementerian, badan regulasi, dan perusahaan energi dalam berkoordinasi secara efektif.

**c. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan**

Undang-Undang No. 30 tahun 2009 menetapkan bahwa penyediaan energi listrik adalah tanggung jawab negara yang dilakukan melalui Badan Usaha Milik Negara (BUMN) atau Badan Usaha Milik Swasta (BUMS) yang bergerak di bidang ketenagalistrikan. Tujuan utama undang-undang ini adalah untuk memastikan ketersediaan energi listrik yang cukup, terjangkau, dan berkelanjutan bagi seluruh lapisan masyarakat. Dalam rangka memastikan penyediaan energi listrik yang optimal, undang-undang ini menetapkan prinsip-prinsip seperti keterbukaan, transparansi, keadilan, keamanan, dan keselamatan. Pada Pasal 9 menyebutkan bahwa pemanfaatan sumber EBT untuk kelistrikan harus memprioritaskan yang bersumber dari energi angin, surya, mikrohidro, dan biomassa.

**d. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN)**

Peraturan Pemerintah ini memberikan dukungan untuk pengembangan EBT, seperti energi surya, energi angin, energi air, dan biomassa. Peraturan ini juga menekankan pentingnya kemandirian energi Indonesia dengan mengurangi ketergantungan pada energi impor dan meningkatkan produksi energi dalam negeri.

Pada Pasal 2, disebutkan bahwa kebijakan energi nasional merupakan kebijakan pengelolaan energi yang berdasarkan pada prinsip berkeadilan, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan guna terciptanya kemandirian energi dan ketahanan energi nasional. Prioritas pengembangan energi nasional dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya energi nasional yang sudah ada, sebagaimana disebutkan pada Pasal 3 ayat (2). Dalam Bab III terkait arah kebijakan nasional, Pasal 11 ayat (2) menjelaskan bahwa pengembangan energi dilakukan dengan cara memaksimalkan penggunaan EBT dan meminimalkan penggunaan minyak bumi. Akan tetapi, batu bara dijadikan sebagai andalan untuk pasokan energi nasional.

**e. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 5 Tahun 2017 tentang Penerapan Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) pada Infrastruktur Ketenagalistrikan**

Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 5 Tahun 2017 tentang Penerapan Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) pada Infrastruktur Ketenagalistrikan adalah peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian Perindustrian untuk mengatur tentang penggunaan produk dalam negeri pada pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan di Indonesia. TKDN adalah persentase nilai tambah produk yang dihasilkan dari penggunaan komponen, barang, atau jasa dalam negeri dalam suatu produk atau proyek. Pada Pasal 9 peraturan ini, disebutkan bahwa persentase TKDN minimum yang harus dipenuhi adalah sebesar 40% untuk proyek pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan di Indonesia. Namun,

persentase TKDN dapat ditetapkan sesuai dengan kebijakan pemerintah dan kesepakatan antara produsen dan pengguna jasa.

**f. Peraturan Menteri ESDM Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pemanfaatan EBT untuk Penyediaan Tenaga Listrik**

Peraturan Menteri ESDM Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pemanfaatan EBT untuk Penyediaan Tenaga Listrik merupakan peraturan yang bertujuan untuk mendorong pengembangan dan pemanfaatan EBT dalam penyediaan tenaga listrik di Indonesia. Peraturan ini mengatur mengenai tata cara pengajuan, evaluasi, dan pemberian izin pengembangan proyek EBT. Dengan demikian, mekanisme pengadaan listrik dari proyek EBT, termasuk harga yang diberikan kepada produsen listrik dari EBT, dapat dijangkau oleh masyarakat.

Hal yang paling penting pada peraturan adalah diaturnya pembangkit listrik yang bersumber dari surya dan air, sebagaimana tercantum pada Pasal 5 ayat (1). Selanjutnya, pembelian tenaga listrik dari PLTS fotovoltaik dilakukan oleh PT PLN (Persero). Hal ini seperti yang dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3), dalam hal sistem ketenagalistrikan setempat yang dapat menerima pasokan tenaga listrik dengan menggunakan sumber energi matahari. Kemudian, pada Pasal 7 ayat (1) juga dijelaskan bahwa pembelian tenaga listrik dari tenaga air oleh PT PLN (Persero), sebagaimana dalam Pasal 3 ayat (3) huruf (c), merupakan pembelian untuk semua kapasitas pembangkit listrik tenaga air.

**g. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko**

Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021 bertujuan untuk mempermudah, mempercepat, dan memperluas akses perizinan berusaha dengan pendekatan berbasis risiko. Isi dari peraturan tersebut adalah prinsip penyelenggaraan perizinan berusaha berbasis risiko, klasifikasi rasio, analisis rasio, persyaratan perizinan berusaha, sistem perizinan, dan pemeriksaan pascaperizinan berusaha. Diharapkan peraturan ini dapat meningkatkan investasi dan memperkuat iklim investasi di Indonesia, terutama pada sektor EBT.

#### **h. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Ketenagalistrikan**

Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Ketenagalistrikan bertujuan untuk menciptakan sistem penyediaan tenaga listrik yang stabil, andal, dan berkelanjutan, serta meningkatkan kualitas dan ketersediaan layanan listrik bagi masyarakat Indonesia. Peraturan ini berkaitan dengan penetapan kebijakan nasional dalam sektor ketenagalistrikan, termasuk dalam hal pengembangan infrastruktur ketenagalistrikan dan pemenuhan kebutuhan energi listrik nasional. Begitu juga dengan peningkatan akses dan kualitas listrik bagi masyarakat Indonesia, termasuk di daerah terpencil dan sulit dijangkau. Sebagaimana disebutkan Pada pasal 8 ayat (1), (2), (3), dan (4), usaha penyediaan ketenagalistrikan diserahkan kepada pemerintah daerah untuk menyusun rencana umum dan penyediaan ketenagalistrikan.

#### **i. Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang ESDM**

Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mengatur tentang penyelenggaraan sektor energi dan sumber daya mineral di Indonesia. Tujuan peraturan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor ESDM di Indonesia, serta memastikan penyediaan energi yang berkelanjutan dan memperhatikan kepentingan nasional dan kebutuhan masyarakat. Pada Bab IV ketenagalistrikan Pasal 26 ayat (1), dijelaskan bahwa usaha penyediaan tenaga listrik dilakukan untuk kepentingan umum yang meliputi pembangkitan tenaga listrik, transmisi, distribusi dan penjualan tenaga listrik. Akan tetapi, peraturan ini tidak menjelaskan lebih spesifik mengenai penggunaan EBT.

#### **j. Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik**

Pasal 1 ayat (1) hingga ayat (21) Peraturan Presiden ini menjelaskan bahwa penyediaan tenaga listrik dilakukan menggunakan

energi terbarukan yang bersumber dari pembangkit listrik tenaga air, surya, bayu, biomassa, biogas, energi laut, dan uap batu bara. Perpres ini menetapkan target nasional untuk energi terbarukan sebagai sumber energi yang mencakup 23% dari total kapasitas terpasang pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2030.

Terdapat beberapa program prioritas yang bertujuan untuk mendorong pengembangan energi terbarukan. Program tersebut, antara lain peningkatan ketersediaan akses ke energi terbarukan, pengembangan infrastruktur transmisi dan distribusi, serta pembentukan badan pengelola energi terbarukan. Selain itu, terdapat kebijakan berupa pemberian insentif untuk mendorong investasi di sektor energi terbarukan, seperti pembebasan bea masuk dan pajak pertambahan nilai (PPN) untuk peralatan yang digunakan dalam pengembangan energi terbarukan. Dalam PP ini, pemerintah juga mengatur kerangka kerja dan persyaratan untuk pengadaan listrik dari sumber energi terbarukan, termasuk mekanisme pembelian listrik oleh PLN dari produsen energi terbarukan.

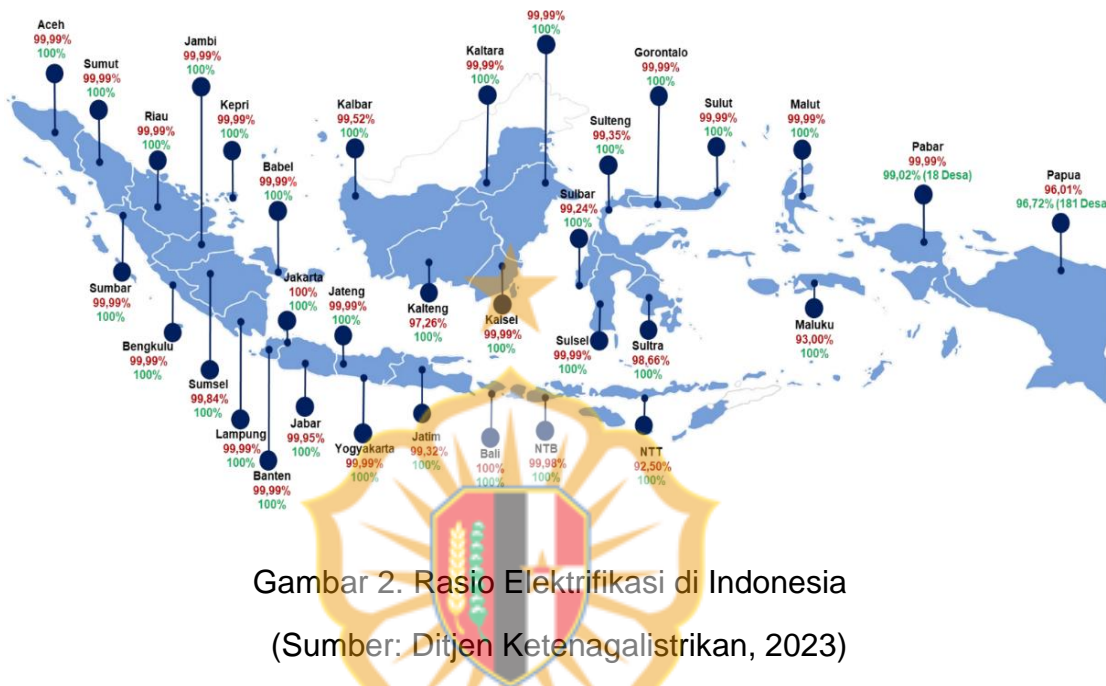
#### **k. Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik Tahun 2021–2030**

Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) Tahun 2022 adalah dokumen yang disusun oleh PT PLN (Persero) sebagai perencanaan penyediaan tenaga listrik untuk jangka waktu lima tahun. Pada dokumen ini, kapasitas terpasang listrik yang diusulkan oleh PT PLN mencapai 81,8 GW di tahun 2026. RUPTL ini diberi nama lain *Green RUPTL* karena ada pergeseran dari pembangunan pembangkit listrik berbahan bakar fosil ke pembangunan pembangkit listrik berbasis energi terbarukan yang bersumber dari surya, air, dan angin. Dalam hal ini, PLN mengusulkan pembangunan sejumlah proyek pembangkit listrik baru, termasuk pembangkit listrik tenaga surya, tenaga angin, dan hidro.

### **9. Data/Fakta**

Sistem jaringan listrik nasional memiliki peran yang sangat strategis dalam mewujudkan tujuan pembangunan nasional. Dalam dokumen RUPTL tahun 2022, kapasitas terpasang pembangkit yang sudah *existing* sebesar 61,13 GW pada tahun 2020. Capaian rasio elektrifikasi nasional pada tahun

2022 mencapai 99,63%, dengan rasio desa yang sudah ada listrik sekitar 99,76%. Konsumsi energi listrik per kapita pada tahun 2022 sebesar 1.173 kWh/kapita, sedangkan rencana target konsumsi energi listrik pada tahun 2023 akan mencapai 1.336 kWh/kapita. Seharusnya, konsumsi energi listrik ini akan terus meningkat seiring dengan peningkatan rasio elektrifikasi dan pengembangan infrastruktur kedepannya<sup>18</sup>.



Gambar 2. Rasio Elektrifikasi di Indonesia  
(Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan, 2023)

Gambar 2 menunjukkan rasio elektrifikasi dari setiap provinsi di Indonesia. Indonesia memiliki rata-rata total rasio elektrifikasi di atas 90%. Akan tetapi, banyak daerah di Indonesia masih terisolasi dan terhambat dalam pengembangan infrastruktur untuk mentransmisikan listrik. Hal ini terbukti bahwa daerah 3T masih menjadi daerah yang dominan yang belum menikmati listrik<sup>19</sup>. Berdasarkan Perpres No 63 Tahun 2020 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020-2024, daerah yang termasuk 3T terdiri dari 64 Kabupaten yang diantaranya berada di Provinsi Sumatera Utara, Lampung, NTB, NTT, Sulawesi Tengah, Maluku, Maluku Utara, Papua

<sup>18</sup> Ditjen Ketenagalistrikan. (2023). *Capaian Subsektor Ketenagalistrikan Tahun 2022 dan Program Kerja Tahun 2023*. Jakarta

<sup>19</sup> CNBC Indonesia. (2022). Laporan Pak Jokowi, 4.400 Desa RI Belum Teraliri Listrik. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20221128150739-4-391844/Laporan-Pak-Jokowi-4400-Desa-Ri-Belum-Teraliri-Listrik>.

Barat dan Papua<sup>20</sup>. Selain itu, bauran energi listrik nasional masih didominasi oleh energi fosil. Pada tahun 2022, ketersediaan energi listrik mencapai hingga 81,2 GW, dengan 67,21% bauran energi listrik yang dikonsumsi bersumber dari batu bara dan sisanya, antara lain dari BBM 2,73%, gas 15,96%, dan EBT 14,11%. Padahal, pemanfaatan EBT mampu membantu untuk mengaliri listrik di daerah terpencil dan berperan dalam penurunan emisi karbon.

Pengembangan EBT juga masih sangat minim di Indonesia yang dibuktikan dengan realisasi investasi sektor EBT yang terkecil di antara sektor energi lainnya. Berdasarkan laporan capaian kinerja Kementerian ESDM, realisasi investasi sektor ESDM tahun 2022 mencapai USD 26,9 miliar atau 86% dari target yang telah ditentukan. Total investasi ini terdiri atas USD 13,9 miliar di bidang migas (51,67%), USD 5,8 miliar di bidang pengembangan listrik, termasuk infrastruktur (21,56%), USD 5,6 miliar di bidang minerba (20,82%), dan USD 1,6 miliar di bidang EBT (5,95%)<sup>21</sup>. Dari data ini, realisasi investasi untuk EBT seharusnya lebih besar dari sektor lainnya karena potensi EBT Indonesia yang besar membutuhkan pendanaan yang juga tidak sedikit.

Arifin Tasrif sebagai Menteri ESDM mengatakan bahwa potensi EBT di Indonesia sekitar 3.000 GW<sup>22</sup>. Salah satu potensi sumber EBT ini yang perkembangannya cukup pesat di Indonesia adalah energi surya. Tercatat dari tahun 2018 hingga 2022, kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) naik lebih dari 400% dari yang awalnya hanya sebesar 65,2 MW di tahun 2018 menjadi 270,3 MW di tahun 2022<sup>23</sup>. Hal ini juga didukung dengan potensi energi surya yang tersebar di seluruh wilayah yang dapat dilihat pada Gambar 3. Namun, pemanfaatannya saat ini masih jauh dari potensi yang ada yaitu 3.295 GW<sup>24</sup>.

---

<sup>20</sup> Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2020 Tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020-2024

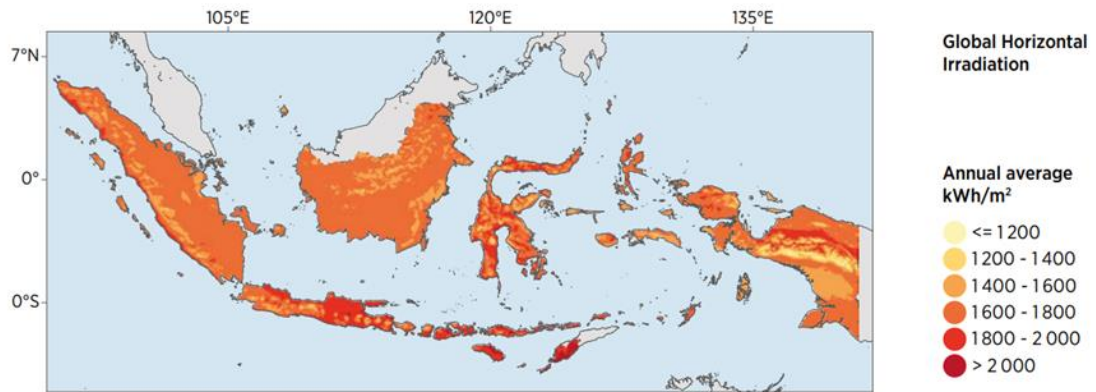
<sup>21</sup> KESDM. (2023). *Capaian Kinerja Sektor ESDM Tahun 2022 dan Target Tahun 2023*. Jakarta.

<sup>22</sup> KESDM. (2022). *EBT Berperan Besar Dalam Upaya Penurunan Emisi di Sektor Energi*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/energi-baru-terbarukan-berperan-besar-dalam-upaya-penurunan-emisi-di-sektor-energi>

<sup>23</sup> *Ibid.*

<sup>24</sup> KESDM. (2022a). *Bahan Paparan Kementerian Energi dan Sumber Daya Alam*.





Gambar 3. Potensi Energi Surya di Indonesia

(Sumber: IRENA, 2022)

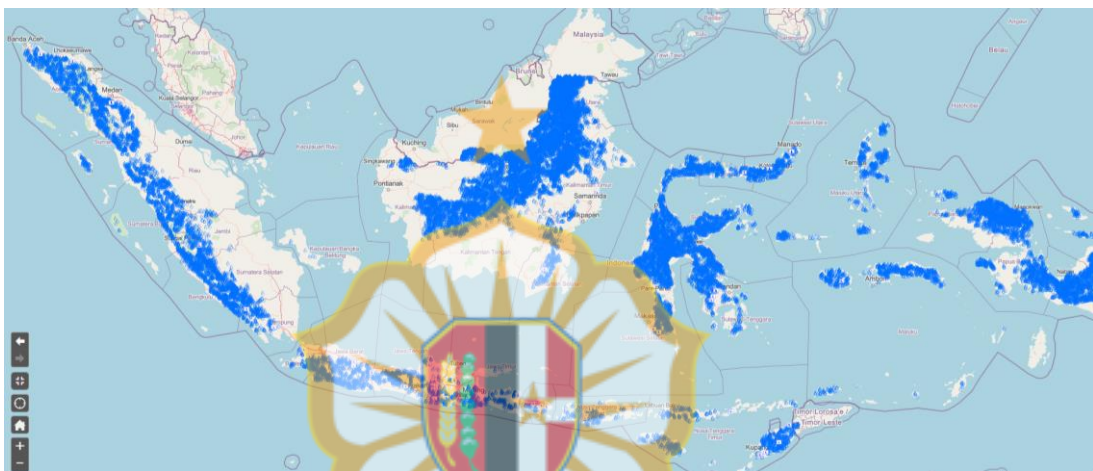
Hingga tahun 2022, pemanfaatan energi surya masih sangat kecil jika dibandingkan dengan potensinya. Menurut analisis IRENA yang menggunakan *geographic information system* (GIS) yang terdapat pada Gambar 3, rata-rata iradiasi harian berkisar antara 4 kWh hingga 5,8 kWh per meter persegi. Potensi ini terkonsentrasi di Jawa Timur, Sumatera, Nusa Tenggara, dan Sulawesi<sup>25</sup>. PLN mengestimasi potensi *floating PV* sebesar 612 MW terkonsentrasi di pulau Jawa, di antaranya 100 MW di Wonogiri, Jawa Tengah; 122 MW di Karangates, Jawa Timur; serta 100 MW di Jatiluhur, Jawa Barat. Sedangkan salah satu proyek yang sedang dikembangkan adalah *floating PV* di Cirata (Jawa Barat) yang berkapasitas sebesar 145 MWp<sup>26</sup>.

Untuk menjangkau wilayah terpencil dan terisolasi, pemerintah melalui Ditjen EBTKE, telah melakukan beberapa program pemanfaatan potensi energi surya di Indonesia. Berbagai jenis program elektrifikasi yang dilakukan pemerintah di antaranya adalah Sistem PLTS *hybrid* menggunakan *smartgrid*, sistem pembangkit listrik tenaga surya terpusat, dan PLTS *off-grid* berbasis *solar home system* (SHS). Daerah seperti pulau-pulau berpenghuni (Messah, Kojadi, dan Ternate) di Provinsi NTT saat ini sudah terimplementasi PLTS *hybrid* berbasis *automatic switching* yang mengintegrasikan antara PV dengan *Diesel Generator* dan *Energy Storage System*.

<sup>25</sup> PwC. (2018). *Power In Indonesia: Investment and Taxation Guide*.

<sup>26</sup> *Ibid*.

Selain potensi energi surya yang melimpah, jenis potensi energi yang masif lainnya adalah dari air (hidro). Indonesia merupakan negara yang sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4 terkait peta potensi pembangkit listrik tenaga air dan gradien sungai yang tersebar di semua wilayah dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. Namun pemanfaatan energi dari air justru stagnan dan tidak mengalami penambahan yang cukup signifikan. Pemanfaatan energi air mencapai 5.791,4 MW pada tahun 2018 dan hanya naik sedikit menjadi 6.688,7 MW di tahun 2022<sup>27</sup>.



Gambar 4. Potensi Hidro di Indonesia

(Sumber: KESDM, 2023)

Berdasarkan data peta potensi EBT yang dikeluarkan oleh Kementerian ESDM (*ESDM One Map*), terdapat beberapa pemanfaatan PLTA terbesar di Indonesia, di antaranya PLTA Cirata, Jawa Barat dengan kapasitas 1.008 MW; PLTA Saguling, Jawa Barat dengan kapasitas 844,36 MW; PLTA Sulewana, Poso, Sulawesi Tengah dengan kapasitas 400 MW; PLTA Sigura-gura, Samosir Sumatera Utara dengan kapasitas 603 MW; PLTA Musi, Bengkulu dengan kapasitas 210 MW; PLTA Mrica, Banjar Negara dengan kapasitas 310 MW; PLTA Asahan, Sumatera Utara dengan kapasitas 184 MW; dan PLTA Jatiluhur, Jawa Barat dengan kapasitas 187,5 MW<sup>28</sup>.

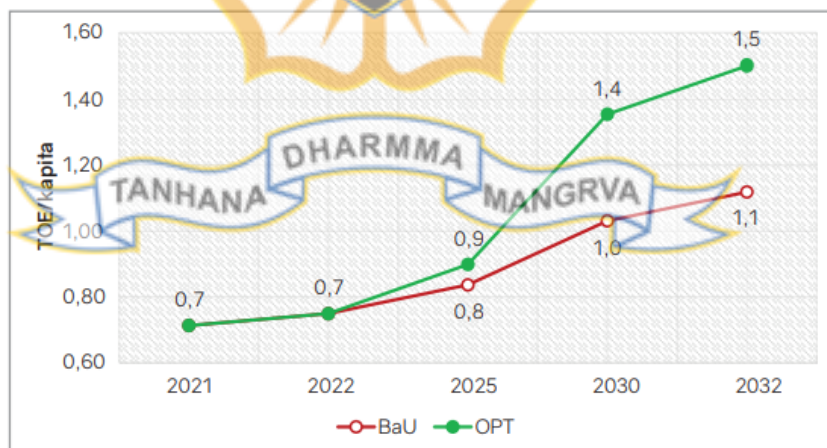
Pada tahun 2022, Kementerian ESDM telah meluncurkan peta jalan (*roadmap*) *net zero emission* (NZE) di sektor EBT hingga tahun 2060 untuk

<sup>27</sup> Kementerian ESDM, *loc. cit.*

<sup>28</sup> PLN. (2022). Laporan *Statistik PLN Tahun 2021*. Jakarta

meningkatkan kapasitas listrik dengan menggunakan EBT<sup>29</sup>. Pengembangan potensi EBT akan memperkuat keandalan suplai energi yang akan berdampak pada ketahanan energi nasional. Berkaitan dengan ketahanan energi, Dewan Energi Nasional (DEN) memprediksi, pada tahun 2032, kapasitas pembangkit listrik akan mencapai 125 GW untuk skenario BaU dan 182 GW untuk skenario Optimis (OPT). Artinya, terjadi peningkatan masing-masing sebesar 4,6% dan 8,2% per tahunnya untuk skenario BaU dan OPT<sup>30</sup>.

Sejalan dengan kapasitas listrik yang meningkat, konsumsi listrik per kapita juga mengalami kenaikan, seperti yang terlihat pada Gambar 5. Pada tahun 2032, konsumsi listrik per kapita menurut pada skenario BaU hanya 1.704 kWh/kapita dan skenario OPT akan mencapai 2.722 kWh/kapita. Seperti halnya kenaikan konsumsi listrik per kapita, pasokan energi primer per kapita juga mengalami kenaikan sebagaimana yang terlihat pada Gambar 5. Konsumsi energi primer per kapita tahun 2021 sebesar 0,7 TOE/kapita dan diproyeksikan naik pada tahun 2025 menjadi 0,8 TOE/kapita (BaU) dan 0,9 TOE/kapita (OPT). Namun proyeksi ini masih jauh jika dibandingkan dengan target Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) sebesar 1,4 TOE/kapita pada tahun 2025<sup>31</sup>.



Gambar 5. Skenario Konsumsi Energi Per Kapita

(Sumber: DEN, 2022)

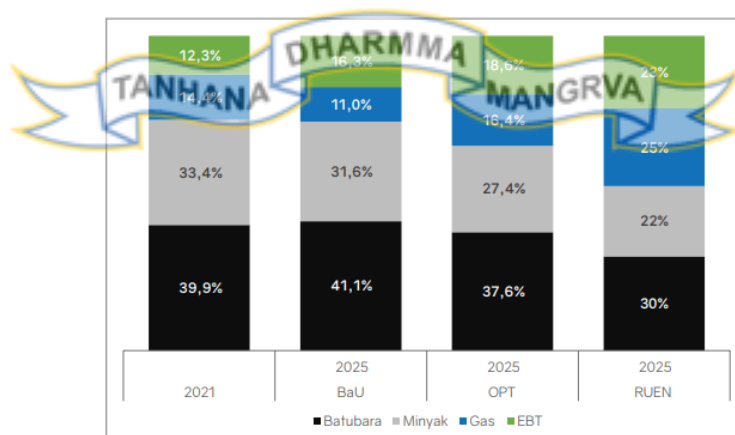
<sup>29</sup> KESDM. (2022). *Luncurkan Peta Jalan NZE Sektor Energi Indonesia, Ini Hasil Pemodelan IEA*. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/09/05/3252/luncurkan.peta.jalan.nze.sektor.energi.indonesia.ini.hasil.pemodelan.iea>

<sup>30</sup> DEN. (2022). *Outlook Energi Indonesia 2022*.

<sup>31</sup> *Ibid.*

Walaupun prediksi konsumsi energi dan listrik akan meningkat cepat di waktu yang akan datang, hal ini berbeda dengan pencapaian bauran energi Indonesia. Pada tahun 2025, bauran energi EBT diprediksi hanya mencapai 18,6% menurut skenario OPT. Prediksi ini jauh dari target RUEN sebesar 23%. Perbandingan proyeksi bauran energi primer untuk skenario BaU dan OPT dengan RUEN terlihat pada Gambar 6. Namun, kondisi ini cukup baik, mengingat bauran EBT terus meningkat setiap tahunnya pada skenario OPT dan diproyeksikan capaian EBT dapat melampaui proyeksi RUEN pada tahun 2031<sup>32</sup>.

Jika dilihat dari skenario yang telah dilakukan oleh DEN serta potensi sektor EBT yang ada, kondisi ketahanan energi Indonesia mendatang dapat dikatakan lebih baik dibandingkan dengan saat ini. Namun, akses energi dan EBT masih harus ditingkatkan. Saat ini Indonesia masih dalam kategori "tahan" dan *grand strategy* telah disusun supaya masuk ke kategori "sangat tahan" kedepannya, seperti yang disampaikan oleh Sekretaris Jenderal DEN, Djoko Siswanto<sup>33</sup>. Oleh sebab itu, kerja sama perlu dilakukan oleh semua pemangku kepentingan yang merupakan salah satu cara mewujudkan pemanfaatan energi bersih di Indonesia untuk mencapai tujuan sesuai dengan peta jalan (*road map*) *net zero emission* di tahun 2060 serta untuk mencapai ketahanan energi.



Gambar 6. Perbandingan Proyeksi Bauran Energi Primer Tahun 2025

(Sumber: DEN, 2022)

<sup>32</sup> *Ibid.*

<sup>33</sup> Djoko Siswanto. (2021). *The Ensign: Ketahanan Energi Nasional: Dimensi dan Indikator menuju Transisi Energi Indonesia*. Purnomo Yusgiantoro Center.

## 10. Kerangka Teoritis

### a. Teori Ketahanan Energi

*International Energy Agency* (IEA) mendefinisikan teori ketahanan energi sebagai “*uninterrupted availability of energy sources at an affordable price*”<sup>34</sup>. Dari teori tersebut, ketahanan energi menjadi sebuah acuan utama bagi setiap negara sehingga erat kaitannya dengan perspektif *robustness* (kecukupan sumber daya, keandalan infrastruktur, harga yang stabil dan terjangkau), kedaulatan (perlindungan dari potensi ancaman internal maupun eksternal), dan *resilience* (kemampuan dalam menahan berbagai gangguan yang terjadi pada sektor energi). Teori ini menekankan pentingnya diversifikasi sumber energi dan pemanfaatan teknologi yang ramah lingkungan, seperti EBT. Hal ini berlaku untuk meminimalkan ketergantungan pada bahan bakar fosil yang terbatas dan berisiko terhadap fluktuasi harga dan pasokan. Selain itu, ketahanan energi juga melibatkan pengembangan infrastruktur yang memadai, peningkatan efisiensi energi, dan perencanaan strategis untuk menghadapi risiko dan mengantisipasi perubahan dalam pasar energi global.

Teori ketahanan energi di Indonesia terdiri dari elemen-elemen yang disebut sebagai 4A yaitu *Availability* (ketersediaan), *Accessibility* (kemudahan akses), *Affordability* (keterjangkauan harga), dan *Acceptability* (penerimaan masyarakat). Dalam buku *Politik Energi* (2022) yang ditulis oleh Prof. Purnomo Yusgiantoro menambahkan aspek *sustainability* (keberlanjutan) dalam ketahanan energi. Apabila sistem energi berkelanjutan berhasil diwujudkan, sebuah negara dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya kerentanan dan kelangkaan energi. Kerentanan terhadap energi ini telah dialami lebih dari 130 negara, termasuk Indonesia dan faktor-faktor kerentanan energi mayoritas diakibatkan oleh *affordability*, *energy supply*, *energy efficiency*, *flexibility*, dan *accessibility*<sup>35</sup>.

<sup>34</sup> IEA. (2023). *Energy Security Definition*. <https://www.iea.org/about/energy-security>

<sup>35</sup> Hearn, A. X. (2022). *Positive energy district stakeholder perceptions and measures for energy vulnerability mitigation*. *Applied Energy*, 322. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119477>

## b. Teori Kepentingan Nasional

Teori kepentingan nasional menurut *Scott Burchill*, dalam buku *The National Interest in International Relations Theory*, menjelaskan adanya beberapa perspektif. Definisi teori kepentingan nasional menurut *Scott Burchill* adalah “*a sovereign state's goals and ambitions (economic, military, cultural, or otherwise), taken to be the aim of government*”<sup>36</sup>. Perspektif yang terdapat dalam teori kepentingan nasional adalah realisme, liberalisme, dan konstruktivisme<sup>37</sup>. Pada taskap ini, perspektif konstruktivisme menjadi penting untuk dibahas. Perspektif konstruktivisme merupakan gagasan yang berasal dari manusia untuk menjadi agen-agen yang bertindak dalam mewujudkan kepentingan bersama. Perspektif ini akan dibahas pada bab pembahasan yang bertujuan agar memberikan pemahaman secara holistik dari hasil analisis perspektif yang dikaji.

Implementasi terminologi ketahanan nasional yang digunakan pada setiap negara menunjukkan bagaimana negara tersebut mampu bertahan, beradaptasi, bangkit kembali dan semakin tangguh menghadapi guncangan ekonomi, sosial, politik, ideologi, globalisasi, dan berbagai aspek lainnya yang mengancam sebuah negara. Setiap negara memiliki Teori ketahanannya sendiri, sebagai contoh Inggris dan Amerika. Inggris mendefinisikan Teori ketahanan sebagai “bangkit kembali” dengan merespons berbagai bencana, kesigapan masyarakat, dan dialog risiko masyarakat. Di sisi lain, Amerika mendefinisikan Teori ketahanan sebagai “adaptasi” atau kesigapan dari berbagai hal seperti bencana, infrastruktur, dan keamanan nasional<sup>38</sup>.

Ketahanan nasional dapat dikaji dari sisi geopolitik dan geostrategi dalam mencapai tujuan yang terkandung dalam geopolitik<sup>39</sup>. Geopolitik Indonesia berlandaskan wawasan nusantara, yaitu *Bhinneka Tunggal Ika* dengan melihat kondisi dinamis yang saat ini terjadi. Untuk itu, negara harus mampu melakukan integrasi antara aspek kehidupan bangsa dan negara<sup>40</sup>.

<sup>36</sup> Burchill, S. (2005). *The National Interest in International Relations Theory*. Palgrave.

<sup>37</sup> Yusgiantoro, P. (2022). *Politik Energi Teori dan Aplikasi*. Yayasan Purnomo Yusgiantoro

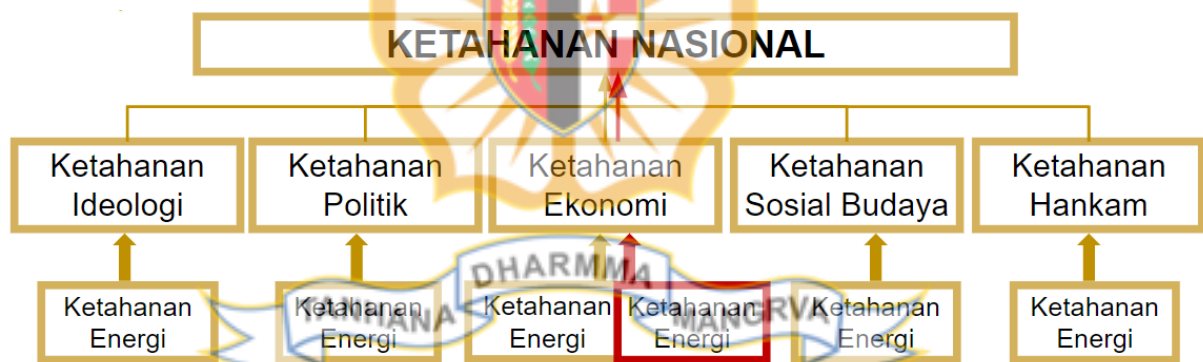
<sup>38</sup> Hanita, M. (2021). *Ketahanan Nasional (Teori, Adaptasi dan Strategi)* (Cetakan Kedua). UI Publishing.

<sup>39</sup> Daoed, J. (2014). *Studi Strategi : logika ketahanan dan pembangunan nasiona*. Kompas.

<sup>40</sup> Priyono, J., & Yusgiantoro, P. (2017). *Geopolitik, Geostrategi, Geoekonomi*. Universitas Pertahanan (Unhan Press).

Kondisi ketahanan nasional dapat dikatakan stabil jika suatu negara mampu menghadapi ancaman, gangguan, hambatan, dan tantangan (AGHT) dari waktu ke waktu. Teori ketahanan nasional merupakan kemampuan negara dalam mempertahankan stabilitas dan kesejahteraan masyarakat dalam kondisi normal maupun dalam kondisi sulit. Ketahanan nasional memiliki aspek yang sangat kompleks sehingga pendekatan untuk mengukur tingkat atau kondisi ketahanan nasional harus melalui proses penyederhanaan dan model yang dapat dipahami.

Penerapan teori ketahanan nasional Indonesia dapat dilihat dari beberapa aspek pada Gambar 7. Teori ketahanan nasional yang diturunkan pada ketahanan energi akan berdampak pada keamanan energi. Hal itu adalah kemampuan negara dalam merespons dinamika perubahan global maupun regional dalam menjamin ketahanan energi terhadap dinamika yang terjadi dalam skala nasional dan internasional. Dari Teori tersebut, akan terwujud kemandirian energi dan meningkatnya perekonomian nasional bagi suatu negara.



Gambar 7. Teori Ketahanan Nasional

(Sumber: Yusgiantoro, 2022)

### c. Teori Pertumbuhan Ekonomi Hijau (*Green Growth Development*)

Teori pertumbuhan ekonomi hijau (*green growth development*) merupakan salah satu teori yang dikembangkan untuk menerapkan ekonomi yang berkelanjutan. *“Green growth means fostering economic growth and development, whilst ensuring that natural assets. continue to provide the*

*resources and environmental services on which our well-being relies*<sup>41</sup>. Pertumbuhan ekonomi hijau merupakan sebuah teori yang diterapkan negara dengan mempertimbangkan berbagai aspek termasuk lingkungan. Dengan demikian, hal itu dapat mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Salah satu pilar pertumbuhan ekonomi hijau Indonesia di masa yang akan datang, dalam transisi menuju ekonomi hijau adalah pembangunan yang menggunakan EBT.

Teori *green growth development* merupakan salah satu prinsip dalam pengembangan jaringan listrik nusantara yang secara mikro dapat diimplementasikan dengan membangun ekonomi lokal. Sementara itu, secara prinsip makro, dapat melalui *policy reform, technological innovation, dan green investment*. Sejalan dengan hal tersebut, gagasan untuk menghubungkan jaringan listrik dari Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, hingga Papua merupakan sebuah kepentingan nasional untuk meningkatkan ketahanan energi nasional yang terimplementasi pada ketahanan nasional.

#### **d. Metode Analisis PESTLE**

PESTLE merupakan sebuah metode analisis yang digunakan untuk memahami faktor-faktor apa saja yang dapat digunakan agar dapat mempengaruhi sebuah organisasi dari berbagai segi yakni politik, ekonomi, sosial, teknologi, lingkungan, dan hukum. Dalam buku *Strategic Management: Konsep dan Aplikasi PESTLE dalam Perencanaan Strategis* oleh Burhanuddin, et all (2019), membahas bagaimana menentukan kebijakan yang dikaji sesuai dengan data dan fakta menggunakan konsep strategis dan aplikasi PESTLE dalam perencanaan strategis<sup>42</sup>.

Adapun penjelasan masing-masing faktor dalam analisis PESTLE, diuraikan sebagai berikut. Pertama, faktor politik mencakup semua kebijakan pemerintah yang mempengaruhi bisnis, seperti, stabilitas politik, kebijakan perdagangan, dan kebijakan fiskal. Kedua, faktor ekonomi mencakup pertumbuhan ekonomi dan fluktuasi yang dapat mempengaruhi kinerja bisnis. Ketiga, faktor sosial mencakup hal-hal seperti tren demografi, pandangan

<sup>41</sup> Jacobs, M. (2012). *Green Growth: Economic Theory and Political Discourse*. <http://www.lse.ac.uk/grantham> .

<sup>42</sup> Ma'arif, B, dan Nurdin, A, S. (2019). *Strategic Management: Konsep dan Aplikasi PESTLE dalam Perencanaan Strategis*. Yogyakarta: Deepublish.



masyarakat terhadap, dan kebiasaan budaya yang dapat mempengaruhi. Keempat, faktor teknologi mencakup semua inovasi teknologi yang dapat mempengaruhi seperti inovasi teknologi. Kelima, faktor lingkungan mencakup semua hal yang mempengaruhi lingkungan bisnis, seperti perubahan iklim, pengelolaan limbah, dan kebijakan lingkungan. Terakhir, faktor hukum mencakup semua peraturan dan undang-undang yang mempengaruhi bisnis.

Analisis PESTLE biasanya dapat digunakan dalam perencanaan strategis. Adapun cara-cara yang dilakukan adalah:

- 1) Menentukan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi dalam membuat keputusan yang tepat dan strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang yang muncul.
- 2) Mengantisipasi perubahan lingkungan seperti regulasi, teknologi, dan kebijakan. Dengan mengetahui perubahan lingkungan yang mungkin terjadi, akan memudahkan penyusunan rencana strategis yang efektif untuk menghadapi perubahan dan perkembangan yang ada.
- 3) Menilai risiko dan peluang dalam pengambilan keputusan guna mengoptimalkan strategi untuk mencapai tujuan strategis.
- 4) Membuat strategi yang adaptif melalui faktor-faktor eksternal yang telah ditentukan dan strategi yang adaptif yang perlu dikaji.

Analisis menggunakan PESTLE bertujuan untuk memberikan dampak pada pengambil kebijakan berdasarkan hasil analisis dan gambaran pengaruh eksternal yang penting dalam mewujudkan pemanfaatan EBT dalam mendukung jaringan listrik nasional.

## 11. Lingkungan Strategis

### a. Lingkungan Strategis Global

Secara mendasar, fenomena global yang dihadapi adalah perubahan iklim, krisis ekonomi, dominasi negara-negara maju, dan perubahan kekuatan dunia. Isu-isu lingkungan strategis dalam lingkup global memberikan dampak positif dan negatif secara langsung maupun tidak langsung. Situasi di era transisi energi merupakan salah satu peluang untuk ikut serta memanfaatkan EBT, sejalan dengan dinamika politik dan keamanan internasional yang akan

berdampak pada sektor energi.<sup>43</sup> Dalam pengembangan EBT terdapat berbagai peluang maupun tantangan dalam lingkungan global, khususnya yang berkaitan dengan politik seperti kepentingan antar negara-negara maju dan negara-negara berkembang, pengaruh korporasi dalam politik lingkungan, dan kesulitan dalam mencapai konsensus internasional. Hubungan antara lingkungan dan politik secara global sangat penting untuk dipahami sehingga isu-isu lingkungan dan politik yang kompleks dapat diatasi.

Beberapa isu strategis global yang mempengaruhi pengembangan EBT, antara lain:

- 1) Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).** Kemajuan IPTEK yang sangat pesat telah memudahkan masyarakat melakukan berbagai kegiatan yang mampu menembus batas negara. Hal ini dengan memanfaatkan jaringan internet, yang memudahkan transportasi dan sangat mendukung pengembangan upaya untuk mensejahterakan kehidupan manusia. Saat ini, kita telah memasuki era revolusi Industri 4.0. Secara umum, Industri 4.0 menggambarkan tren yang berkembang menuju otomasi dan pertukaran data dalam teknologi dan proses dalam industri manufaktur. Tren-tren tersebut diantaranya adalah Internet of Things (IoT), *Industrial Internet of Things* (IIoT), sistem fisik siber (CPS), *artificial intelligence* (AI), *blockchain*, pabrik pintar, sistem komputasi awan, dan sebagainya<sup>44</sup>. Kemajuan IT ini juga telah dimanfaatkan oleh negara-negara di dunia termasuk Indonesia untuk pengembangan EBT agar dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil yang ketersediaannya semakin menipis. Dalam hal ini, penguasaan teknologi sangat menentukan keberhasilan suatu negara dalam pengembangan EBT.
- 2) Dinamika geopolitik global.** Geopolitik global tidak hanya mempengaruhi kondisi sosial dan ekonomi negara yang bersangkutan, namun, juga berefek pada proses transisi energi hingga tingkat global. Seperti halnya yang terjadi saat krisis Rusia-Ukraina yang mengakibatkan timbulnya krisis energi di Eropa karena berkurangnya pasokan gas dari Rusia. Ekspor

---

<sup>43</sup> Kütting, G and Lipschutz, R. D. (2014). *Global Environmental Politics: Concepts, Theories, and Case Studies*. Routledge.

<sup>44</sup> Binus University. (2021) *Teknologi Digital Sebagai Kunci Utama Pada Era Industri 4.0*. <https://graduate.binus.ac.id/2021/03/01/teknologi-digital-sebagai-kunci-utama-pada-era-industri-4-0/>

energi merupakan salah satu alat yang dijadikan Rusia terhadap negara-negara yang memiliki ketergantungan terhadap impor energi. Dengan demikian, invasi yang dilakukan Rusia terhadap Ukraina memiliki dampak terhadap ekonomi dunia. Hal ini dibuktikan dengan terjadinya inflasi yang berkepanjangan dan berbagai bank dunia mengalami krisis sehingga GDP negara mengalami penurunan yang signifikan. Perkembangan terakhir pasca tahun 2022, Amerika Serikat dan Eropa memberikan sanksi ekonomi terhadap Rusia. Akan tetapi, hal itu berdampak buruk terhadap sektor energi di Eropa. Dengan begitu, berbagai negara di Eropa beralih kepada energi hijau yang memberikan banyak manfaat lingkungan dan mendorong perekonomian yang bebas dari harga energi fosil dan relatif mudah untuk diterapkan<sup>45</sup>. Selain itu, persaingan antara China dan Amerika Serikat secara langsung berdampak pada percepatan transisi energi. Hal ini terbukti dengan persaingan keduanya dalam menguasai pangsa pasar global energi terbarukan, dimana besaran investasi China sebesar USD 266 miliar dua kali lebih besar dibandingkan dengan investasi yang dilakukan Amerika Serikat yakni USD 114 miliar<sup>46</sup>. Hal lain yang menjadi perhatian khusus adalah ketergantungan Indonesia yang tinggi kepada impor minyak. Selama tahun 2022, impor minyak mentah melonjak 11% dari 13,78 juta ton (2021) menjadi 15,26 juta ton (2022), berdasarkan data dari BPS. Sehingga ketika ada dinamika global yang mengakibatkan negara-negara pengekspor minyak mentah terganggu, maka akan berdampak kepada ancaman ketahanan energi nasional.

- 3) Perubahan iklim.** Hal ini merupakan salah satu tantangan lingkungan global terbesar yang dihadapi saat ini. Pemanasan global dan perubahan iklim akan memiliki dampak yang signifikan terhadap ekonomi, sosial, dan lingkungan di seluruh dunia. Namun, tantangan ini juga menciptakan peluang untuk mengembangkan teknologi yang ramah lingkungan, meningkatkan efisiensi energi, dan memperkuat kerja sama internasional.

<sup>45</sup> Rezasya, T. (2023) *Materi Ceramah LEMHANNAS RI (Dampak Konflik Rusi-Ukraina Terhadap Keamanan Pasokan Energi Dunia dan Pengaruhnya pada Transisi Menuju Green Energy)*

<sup>46</sup> Hairuddin, E. (2023). *LEMHANNAS: Paparan tentang Persaingan Strategis As-China dalam Transisi Menuju Green Energy*. Jakarta

## b. Lingkungan Strategis Regional

Lingkungan strategis di kawasan Asia memiliki ancaman yang hampir sama dengan lingkup global. Akan tetapi, untuk menghadapi ancaman, gangguan, hambatan, dan tantangan (AGHT) tidak sekompleks dibandingkan dengan permasalahan yang dihadapi secara global.<sup>47</sup> Terdapat berbagai situasi yang harus di hadapi di kawasan Asia, antara lain:

- 1) **ASEAN Power Grid (kerja sama interkoneksi listrik di wilayah ASEAN).** Konsep ASEAN Power Grid ini melibatkan semua negara ASEAN. Kerja sama yang telah *established* yang terkait integrasi masih dalam bentuk multilateral dan bilateral di berbagai negara. Potensi interkoneksi yang saat ini menjadi kajian di Indonesia adalah Malaysia-Sumatera dan Sabah-Kalimantan Utara. Indonesia sebagai negara kepulauan tentu membutuhkan jaringan interkoneksi yang lebih besar. Dengan demikian, investasi yang dibutuhkan sangat besar dibandingkan dengan negara lain.
- 2) **Iklim investasi EBT di wilayah Asia Pasifik.** Hal ini mengingat Indonesia merupakan negara yang memiliki penduduk terbanyak dan tingkat konsumsi energi terbesar. Indonesia berada pada peringkat ke-13 sebagai negara dengan konsumsi energi tertinggi di dunia<sup>48</sup>. Sedangkan pengembangan EBT di wilayah Asia Pasifik masih di dominasi oleh Jepang. Jepang menjadi empat dari sepuluh negara teratas dalam hal investasi energi bersih. Sehingga untuk meningkatkan investasi di sektor EBT, pemerintah perlu secara aktif mencermati berbagai perkembangan yang terjadi dalam tatanan lingkungan strategis dalam rangka untuk mewujudkan kepentingan nasional.

## c. Lingkungan Strategis Nasional

Situasi global dan regional yang dijelaskan sebelumnya sangat berpengaruh terhadap lingkungan strategis nasional. Saat ini, dunia

<sup>47</sup> Ditanlingstra. (2008). *Perkembangan Lingkungan Strategis dan Prediksi Ancaman Tahun 2008*. Ditjen Strahan Dephan RI. Jakarta

<sup>48</sup> Katadata. (2021). *Konsumsi Energi Negara-Negara G20*. Jakarta. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/12/06/daftar-konsumsi-energi-negara-negara-g20-indonesia-peringkat-berapa>

sudah masuk dalam era Geopolitik V, seperti yang telah dikemukakan oleh Bapak Gubernur Lemhannas, Andi Widjajanto. Isu strategis Geo V berlandaskan keberlanjutan lingkungan dan inklusi sosial. Dengan demikian, salah satu cara untuk mewujudkan ekonomi hijau adalah transisi energi menuju sumber energi berkelanjutan.<sup>49</sup> Era transisi energi disektor energi memiliki tantangan untuk membangun ketersediaan infrastruktur listrik untuk mengkoneksikan jaringan listrik antar pulau di Indonesia. Arifin Tasrif, Menteri ESDM, menyatakan bahwa “ketersediaan dan suplai kabel yang berkualitas akan semakin penting mengingat program pemerintah yang mulai mendorong pengembangan sistem interkoneksi ketenagalistrikan dalam rangka untuk meningkatkan pemanfaatan EBT dan juga peningkatan efisiensi penyediaan tenaga listrik”.

Dari hal lingkungan strategis tersebut diatas, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan EBT untuk dapat mewujudkan jaringan listrik nusantara, antara lain:

### 1) Geografi

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan luas lautan sebesar 3,25 juta km<sup>2</sup> dan 2,55 juta km<sup>2</sup> adalah Zona Ekonomi Eksklusif<sup>50</sup>. Dengan wilayah perairan yang sangat luas tersebut, menyimpan banyak potensi EBT mulai dari tenaga hidro, mini/microhidro, *wave*, *tidal*, dan *thermal ocean*. Selain dikaruniai wilayah perairan yang luas, Indonesia juga merupakan negara tropis yang mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk melistriki daerah yang sulit dijangkau. Hal ini karena hampir seluruh wilayah Indonesia memiliki intensitas sinar matahari yang tinggi. Walaupun perbedaan topografi Indonesia terkadang menyulitkan untuk membangun infrastruktur jaringan listrik, namun di dalamnya menyimpan potensi EBT yang sangat besar.

---

<sup>49</sup> Wijayanto, A. (2022). Orasi Ilmiah HUT Ke-57 "GEO V". Lemhannas. Jakarta

<sup>50</sup> Oki, P. (2020) *Konservasi Perairan Sebagai Upaya menjaga Potensi Kelautan dan Perikanan Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045-konservasi-perairan-sebagai-upaya-menjaga-potensi-kelautan-dan-perikanan-indonesia>

## 2) Demografi

Jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 270,2 juta jiwa memiliki beberapa keuntungan tersendiri bagi Indonesia<sup>51</sup>. Apalagi dengan adanya bonus demografi menjadi momentum bagi Indonesia untuk mempercepat transisi energi. Namun, kesempatan ini tentunya juga harus dibarengi dengan perbaikan kualitas SDM melalui pendidikan dikarenakan teknologi yang semakin berkembang (termasuk teknologi EBT). Oleh sebab itu, dibutuhkan SDM yang mumpuni dalam menguasai teknologi tersebut. Hal ini termasuk SDM yang berada di wilayah terpencil yang sulit dijangkau supaya tidak hanya terjadi pemerataan infrastruktur, namun juga pemerataan kualitas SDM yang nantinya mampu mengelola infrastruktur tersebut. Dengan demikian, peningkatan kualitas SDM akan sejalan dengan pengembangan EBT di Indonesia.

## 3) Sumber Kekayaan Alam

Indonesia diberkahi dengan sumber kekayaan alam yang sangat melimpah, termasuk sumber daya energi. Hampir semua jenis sumber daya energi, mulai dari fosil seperti batubara maupun sumber energi terbarukan seperti surya dan angin, ada di Indonesia. Namun, yang menjadi permasalahan adalah bagaimana pengelolaannya agar dapat mensejahterakan rakyat. Dengan pengelolaan sumber daya energi yang bijak, nantinya tidak hanya mampu mensejahterakan rakyat, tetapi juga mencapai target NZE dan bauran energi yang sudah dicanangkan oleh pemerintah.

## 4) Ideologi

Ideologi Pancasila memberikan panduan yang jelas dan kuat dalam rangka mendorong pengembangan EBT. Pengelolaan sumber daya alam yang bertanggung jawab, berkeadilan sosial, dan partisipasi masyarakat adalah nilai-nilai yang harus dijunjung tinggi dalam upaya mencapai tujuan pembangunan energi yang berkelanjutan. Prinsip Ketuhanan Yang Maha Esa mengajarkan bahwa alam adalah

---

<sup>51</sup> BPS. (2021). Potret Sensus Penduduk 2020 Menuju Satu Data Kependudukan Indonesia

amanah Tuhan yang harus dikelola dengan bijaksana dan bertanggung jawab. Dalam konteks ini, pemerintah perlu memastikan bahwa manfaat dari pengembangan EBT didistribusikan secara adil kepada seluruh masyarakat. Termasuk juga kelompok yang rentan atau terpinggirkan. Hal ini melibatkan pemerataan akses terhadap energi bersih, penyediaan layanan energi yang terjangkau, dan pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal. Ideologi Pancasila merupakan sebagai konsep dasar yang dapat mendorong pemanfaatan sumber daya alam yang berasaskan gotong royong.

### 5) Politik

Evolusi geopolitik nasional merupakan rujukan dalam pengembangan gagasan politik yang muncul dari geostrategi dunia. Saat ini, isu strategis yang menjadi prioritas dunia adalah pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif. Penggunaan energi fosil secara terus menerus akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan berkurangnya cadangan energi nasional yang mengakibatkan krisis energi.<sup>52</sup> Dengan semakin menipisnya cadangan energi nasional, pemerintah mengambil kebijakan untuk mengembangkan EBT agar dapat memenuhi kebutuhan energi di masa depan. Saat ini pengembangan EBT mengacu kepada Perpres Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Dalam Perpres tersebut, dicantumkan kontribusi EBT dalam bauran energi primer nasional pada tahun 2025 adalah sebesar 17% dengan komposisi bahan bakar nabati sebesar 5%, panas bumi 5%, biomasa, nuklir, air, surya, dan angin 5%, serta batu bara yang dicairkan sebesar 2%<sup>53</sup>. Dengan adanya kebijakan pemerintah tersebut, tentu akan sangat mendukung pengembangan EBT. Dalam hal ini sangat dibutuhkan dukungan dari *stake holder* terkait, terutama *political will* dari pemerintah untuk dapat mewujudkan kebijakan tersebut dengan baik.

---

<sup>52</sup> Dihani, D. U. (2023). Materi Paparan Lemhannas terkait Perkembangan Geopolitik Global dan Pengaruhnya Terhadap Krisis Energi Global Paza KTT G-2- di Bali: Krisis Energi Global. Jakarta

<sup>53</sup> KESDM. (2008). *Potensi Energi Terbarukan (EBT) Indonesia*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/potensi-energi-baru-terbarukan-ebt-indonesia>

## 6) Ekonomi

Pembangunan nasional yang dilaksanakan selama ini secara bertahap telah dapat meningkatkan perekonomian nasional dengan baik, yang mana pertumbuhan ekonomi setiap tahun rata-rata diatas 5%. Seperti data yang diungkap oleh Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai berikut: “perekonomian Indonesia pada tahun 2022 berhasil tumbuh 5,31 persen dibanding tahun sebelumnya (*year-on-year/yoy*). Perekonomian domestik tahun 2022 berhasil tumbuh berkat tingginya pertumbuhan pada triwulan IV-2022 yang naik 5,01% (*yoy*)<sup>54</sup>. Dengan perekonomian yang semakin membaik, hal itu akan dapat mendukung pengembangan EBT agar dapat memenuhi kebutuhan energi nasional yang semakin meningkat.

## 7) Sosial Budaya

Salah satu upaya untuk meningkatkan penggunaan EBT dalam kehidupan sehari-hari adalah kesadaran masyarakat terhadap perubahan lingkungan. EBT, seperti surya dan air, merupakan salah satu jenis energi yang dapat mengurangi emisi gas rumah kaca. Namun, dari sisi budaya, pembangunan fasilitas energi tidak bisa berada di sembarang tempat karena bisa saja menyalahi aturan adat yang telah ada atau berada di tempat yang memiliki nilai historis. Dari sisi sosial, pengembangan EBT perlu melibatkan masyarakat. Mulai dari proses perencanaan hingga pengoperasian dan *maintenance*. Keterlibatan ini nantinya akan mampu menumbuhkan rasa kepemilikan (*sense of belonging*) dan membuat masyarakat lebih bertanggung jawab untuk mengelola fasilitas energi terbarukan yang telah terbangun<sup>55</sup>.

## 8) Pertahanan dan Keamanan

Tata kelola pertahanan dan keamanan wilayah Indonesia didasari oleh geografi militer dan berbagai karakter ancaman. Perkembangan

<sup>54</sup> Kementerian PANRB. (2023). *Ekonomi Indonesia Tahun 2022 Tumbuh 5,31 Persen*. <https://www.menpan.go.id/site/berita-terkini/berita-daerah/ekonomi-indonesia-tahun-2022-tumbuh-5-31-persen>.

<sup>55</sup> Amalia, V, and Margenta, I, D, M, R. (2022). *Proyek EBT terbengkalai, NGO bisa bantu atasi masalah akses energi di daerah terpencil*. The Conversation. <https://theconversation.com/proyek-ebt-terbengkalai-ngo-bisa-bantu-atasi-masalah-akses-energi-di-daerah-terpencil-191361>.



geopolitik saat ini menjadikan adanya paradigma baru dan pergeseran strategi pertahanan menuju strategi penangkalan (antiakses). Dengan adanya transformasi digital yang kompleks, bentuk ancaman baru dalam perang modern menuntut harus menyesuaikan kebijakan pertahanan dan keamanan yang ada. Menurut Le Billon and Klare, potensi perang sumber daya menjadi perhatian utama dan bisa menjadi kerentanan saat negara tersebut tidak memiliki kapasitas dalam pemanfaatan sumber daya alam tersebut. Sektor energi merupakan salah satu hal yang sangat vital dan menjadi prioritas. Hal ini yang disebut dengan istilah energi mendukung pertahanan<sup>56</sup>.



---

<sup>56</sup> Widjajanto, A. (2022). "Ketahanan Nasional Era Geopolitik 5.0" Orasi Ilmiah HUK-57 Lemhannas RI. Jakarta

## **BAB III**

### **PEMBAHASAN**

#### **12. Umum**

Selama ini, Indonesia lebih banyak memanfaatkan sumber energi fosil, seperti batu bara dan minyak bumi. Apabila ketergantungan terhadap energi fosil terus berlangsung, dikhawatirkan Indonesia akan mengalami krisis energi di masa depan karena cadangan energi fosil Indonesia semakin menipis. Selain itu, masalah krisis iklim merupakan faktor yang sangat kritis mengingat adanya *Paris Climate Agreement* dan komitmen *net zero emission* (NZE) pada tahun 2060. Untuk mengatasi hal tersebut, Pemerintah Indonesia sudah mulai mengembangkan dan memanfaatkan energi baru terbarukan (EBT), antara lain untuk penyediaan tenaga listrik. Pemerintah telah mendukung dengan menetapkan Kebijakan Energi Nasional (PP No. 79 Tahun 2014) dan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Baru Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Perpres ini menetapkan target nasional untuk EBT sebagai sumber energi yang mencakup 23% dari total kapasitas terpasang pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2030. Sehingga pemerintah mempunyai beberapa program prioritas nasional yang bertujuan untuk mendorong pengembangan EBT di sektor kelistrikan, termasuk peningkatan ketersediaan akses ke EBT, pengembangan infrastruktur transmisi dan distribusi, serta pembentukan badan pengelola EBT. Namun sampai saat ini, pengembangan EBT belum berjalan dengan cepat sehingga penggunaan energi fosil masih sangat tinggi dan memengaruhi ketahanan energi nasional.

Pada Bab III, akan disajikan pembahasan yang mendalam mengenai kondisi pengembangan EBT di Indonesia saat ini. Pembahasan juga akan mencakup permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan EBT serta upaya untuk mengakselerasi pengembangannya guna mendukung jaringan listrik nusantara. Dalam membahas topik ini, akan digunakan landasan peraturan perundang-undangan yang relevan, kerangka teoretis yang telah

dikembangkan, serta hasil analisis lingkungan strategis yang telah tercantum dalam Bab II.

Dalam melakukan analisis, akan digunakan metode PESTLE yang merupakan *tools* terdiri atas faktor *Politics* (P), *Economic* (E), *Social* (S), *Technology* (T), *Legal* (L), dan *Environment* (E) dari Francis J. Aguilar. Metode ini adalah sebuah alat analisis yang membantu memahami faktor-faktor yang dapat memengaruhi sebuah organisasi atau hal lainnya dari berbagai segi, seperti politik, ekonomi, sosial, teknologi, hukum, dan lingkungan. Dengan menggunakan metode PESTLE, akan dilihat bagaimana faktor-faktor tersebut memengaruhi pengembangan EBT di Indonesia dan upaya untuk mempercepatnya.

Dalam konteks Politik (P), pembahasan akan melihat peran pemangku kepentingan di sektor EBT dan dinamika politik yang mempengaruhi proses pengambilan kebijakan publik dan keputusan politik. Konteks Ekonomi (E) akan membahas sisi finansial atau investasi di sektor EBT. Konteks Sosial (S) akan menyoroti partisipasi masyarakat, penerimaan publik, dan kemampuan masyarakat dalam mengelola infrastruktur EBT. Konteks Teknologi (T) akan melihat perkembangan teknologi terkait EBT dan upaya dalam meningkatkan teknologi pengembangan EBT. Konteks Hukum (L) akan membahas ketidakpastian regulasi, perizinan, dan kerangka hukum yang mengatur pengembangan EBT, serta upaya untuk meningkatkan investasi melalui perbaikan regulasi dan perizinan. Terakhir, Konteks Lingkungan (E) akan menyoroti kompleksitas geografi dan topografi wilayah di Indonesia serta dampak lingkungan yang timbul dari pengembangan EBT dan upaya untuk mengurangi dampak negatif tersebut.

Melalui pendekatan analisis PESTLE, pembahasan dalam Bab III diharapkan akan memberikan pemahaman yang komprehensif tentang pengembangan EBT di Indonesia, hambatan dan tantangan yang dihadapi, serta upaya untuk mengakselerasinya. Dengan demikian, diharapkan dapat ditemukan solusi yang efektif di dalam pengembangan EBT untuk mendukung jaringan listrik nusantara guna ketahanan energi nasional.

### 13. Pengembangan EBT di Indonesia Saat Ini Serta Dampaknya Terhadap Ketahanan Energi Nasional

Ketahanan energi (*Energy Security*) ditinjau dari empat elemen yang harus terpenuhi, yaitu *availability* (ketersediaan), *accessibility* (kemudahan akses), *affordability* (keterjangkauan harga), dan *acceptability* (penerimaan masyarakat), sehingga dapat menciptakan ketersediaan energi yang berkelanjutan (*sustainable*)<sup>57</sup>. Elemen-elemen ini menjadi fokus dalam kajian subbab pembahasan. Elemen *availability* (ketersediaan) penting untuk melihat seberapa besar cadangan dan sumber energi yang ada saat ini di Indonesia. Hal ini pun sejalan dengan teori ketahanan energi yang menjelaskan bahwa ketersediaan energi merupakan prioritas tertinggi bagi setiap negara. Selain itu, ketersediaan energi ini perlu dipastikan oleh elemen *accessibility* (kemudahan akses) sebagai faktor pendukung, seperti infrastruktur, jangkauan transmisi dan ketersediaan teknologi yang dapat mampu memetakan sumber EBT di Indonesia.

Sedangkan elemen *affordability* (keterjangkauan harga) memiliki keterkaitan antara kemampuan daya beli masyarakat terhadap EBT sehingga mampu mengakselerasi penggunaan dan pemanfaatan EBT secara maksimal. *Affordability* (keterjangkauan harga) juga mempengaruhi biaya produksi, investasi, penggunaan teknologi yang efisien dan akses terhadap energi baru terbarukan. Terakhir, elemen *acceptability* (penerimaan masyarakat) menjadi elemen yang mempengaruhi sikap masyarakat terhadap energi baru terbarukan. Elemen ini memiliki pengaruh terhadap kebijakan dan regulasi yang di keluarkan oleh pemangku kepentingan. Dengan adanya komunikasi yang efektif, penerimaan masyarakat terhadap transisi energi fosil menuju EBT tentu sepenuhnya akan mendorong akselerasi pengembangan EBT di Indonesia.

#### a. Sumber dan Potensi EBT

Indonesia memiliki potensi EBT yang besar, beragam, dan tersebar di seluruh wilayah untuk mendukung pencapaian target bauran EBT. Indonesia

<sup>57</sup> IEA. (2023). *Energy Security Definition*. <https://www.iea.org/about/energy-security>

berkomitmen untuk mencapai bauran EBT sebesar 23% di tahun 2025, namun hingga tahun 2022 bauran EBT baru mencapai 14,11%<sup>58</sup>. Tercatat Indonesia memiliki potensi EBT sebesar 3.689 GW, namun pemanfaatannya hingga triwulan I tahun 2023 mencapai 12.602 MW atau sekitar 0,3% dari total potensi<sup>59</sup>. Dari sekian banyak potensi EBT di Indonesia, energi surya yang memiliki potensi terbesar.

Terdapat beberapa wilayah di Indonesia yang memiliki radiasi surya tinggi, yaitu Nusa Tenggara Timur (NTT), Kalimantan Barat, dan Riau. Energi surya ini dimanfaatkan dalam Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Khusus PLTS atap, total potensi yang dapat dimanfaatkan adalah sebesar 32,5 GW. Tetapi Indonesia telah menggunakan PLTS atap sebesar 67,78 MW, yaitu hanya 0,21 % dari total potensi surya, sampai Agustus 2022. Dua wilayah terbesar dalam penggunaan PLTS atap, dengan kontribusi penggunaan sebesar 41,54% dari total penggunaan PLTS, adalah di DKI Jakarta dan Jawa Barat dengan penggunaan masing-masing sebesar 13,31 MW dan 14,85 MW<sup>60</sup>.

Sementara itu, PLTS terapung yang berada di waduk/danau sudah dimanfaatkan sebesar 11.913 MW, yaitu sekitar 12,54 % dari total penggunaan PLTS. PLTS terapung sudah tersebar di 28 lokasi. Salah satu yang telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan pemanfaatan PLTS terapung adalah melakukan kerja sama dengan pihak swasta untuk mengembangkan pembangkit listrik EBT. Saat ini, baru terdapat 2 kerja sama terkait rencana pembangunan PLTS terapung pada tahun 2021, yaitu Badan Perusahaan (BP) Batam dengan SunSeap Group (Singapura) di Waduk

---

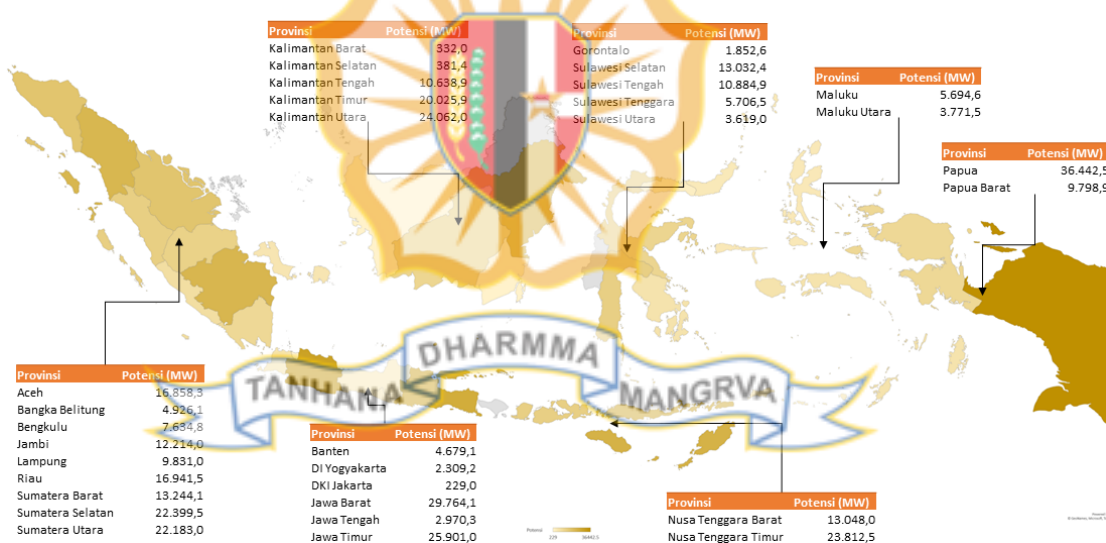
<sup>58</sup> KESDM. (2023). Siaran Pers (PNBP Lampau Target, Menteri ESDM Sampaikan Rincian Torehan ESDM di Tahun 2022). <https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/01/30/3410/pnbp.lampau.target.menteri.esdm.sampaikan.rincian.torehan.esdm.di.tahun.2022?lang=en>

<sup>59</sup> KESDM. (2023). Peta Jalan Transisi Energi Nasional Menuju Net Zero Emission melalui Pengembangan Listrik Tenaga EBT (EBT). Disampaikan pada Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXV Tahun 2023 Lemhanas RI

<sup>60</sup> KESDM. (2022). Dukungan Pemerintah Dalam Peningkatan Investasi Energi Terbarukan. Disampaikan pada FGD Feasibility Study Pengembangan Industri Silika Sebagai Bahan Baku Sel Surya-Kemenperin.

Duriangkang Batam dan kerja sama antara PT Krakatau Tirta Industri (KTI) dengan PT Akuo Energy Indonesia di Waduk Krenceng Cilegon<sup>61</sup>.

Namun, potensi EBT di Indonesia yang tinggi tidak hanya pada energi surya, tapi energi dari air (hidro). Dengan potensi energi air sebesar 95 GW, realisasi kapasitas pembangkit listrik air hingga triwulan I tahun 2023 mencapai 6.693,3 MW, yaitu sekitar 7,04% dari total potensi<sup>62</sup>. Angka ini menunjukkan potensi air yang telah dimanfaatkan lebih tinggi daripada pemanfaatan potensi surya. Terlebih, berdasarkan RUPTL 2021-2030, kapasitas pembangkit listrik tenaga air direncanakan akan bertambah sebesar 10.391 MW<sup>63</sup>. Angka ini juga termasuk pembangkit listrik tenaga mikro dan mini hidro yang juga berpotensi untuk memenuhi kebutuhan listrik di daerah terpencil. Dengan demikian, tenaga air berpotensi untuk menjadi EBT yang paling dimanfaatkan selama periode tersebut dan dapat menjadi salah satu andalan yang dapat mengakselerasi pengembangan EBT di Indonesia.



Gambar 8. Peta Potensi EBT pada Setiap Provinsi

(Sumber: diolah oleh penulis, 2023)

Gambar 8 memperlihatkan peta potensi EBT pada masing-masing provinsi di Indonesia (lihat juga pada Lampiran, Tabel A). Salah satu provinsi yang berpotensi untuk mengembangkan EBT secara masif adalah Papua.

<sup>61</sup> *Ibid.*

<sup>62</sup> *Op.Cit.*

<sup>63</sup> PLN. (2021). Diseminasi RUPTL 2021-2030.

Seperti terlihat pada Tabel II, hal ini didasarkan pada potensi EBT di Papua yang sangat besar, yaitu sekitar 381,3 GW. Tetapi potensi tersebut belum sepenuhnya digunakan. Selain itu, pembangunan, seperti PLTB, PLTS, dan PLTN, membutuhkan tembaga dalam jumlah yang cukup besar untuk pengembangannya<sup>64</sup> dan Papua merupakan daerah penghasil tembaga terbesar di Indonesia, yang mana sekitar 71% cadangan bijih tembaga terdapat di Papua<sup>65</sup>. Oleh sebab itu, potensi pengembangan pembangkit listrik EBT di Papua sangat tinggi, tetapi kurang menarik untuk dibangun mengingat masih rendahnya permintaan energi (*demand*) di provinsi tersebut. Selain itu, akses terhadap konsumsi energi masih tidak sebesar di daerah yang lebih padat penduduk, seperti DKI Jakarta, tetapi hanya mendukung sektor industri yang sudah ada (*exist*) di Papua.

Tabel II. Potensi Energi Baru Terbarukan di Papua

(Sumber: KESDM, 2023)

Satuan: Giga Watt

Energi	Papua Barat	Papua	Total
<b>SURYA</b>	66,9	255,3	322,2
<b>HIDRO</b>	3,0	32,9	35,9
<b>BIOENERGI*</b>	0,04	0,1	0,14
<b>BAYU</b>	1,8	21,3	23,1
<b>TOTAL</b>	<b>71,7</b>	<b>309,6</b>	<b>381,3</b>

\*) Hanya sampah kota dan limbah industri

Namun salah satu upaya untuk mempercepat pengembangan EBT di provinsi Papua adalah dengan mengembangkan *green industry* dengan skema *renewable energy based industrial development* (REBID). REBID dapat mempercepat pemanfaatan EBT skala besar di daerah yang memiliki potensi melimpah dan permintaan konsumsi rendah,<sup>66</sup> seperti di Papua. Pembangunan *green industry* melalui REBID ini tentunya didukung dengan

<sup>64</sup> *Ibid.*

<sup>65</sup> Sofyan, B.T. (2023). *Pengelolaan Sumber Kekayaan Alam (SKA) yang Berkelanjutan, Mandiri, dan Berdaya Saing Sebagai Implementasi Ekonomi Hijau Dalam Rangka Memperkokoh Ketahanan Nasional*. Dipaparkan pada Ceramah 1 BS SKA PPRA LXV Lemhanas RI.

<sup>66</sup> KESDM. (2023). *Peta Jalan Transisi Energi Nasional Menuju Net Zero Emission melalui Pengembangan Listrik Tenaga EBT (EBT)*. Disampaikan pada PPRA LXV Tahun 2023 Lemhanas RI.

Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan EBT untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Peraturan ini memberikan landasan hukum yang kuat dan jelas untuk mendorong pengembangan pembangkit listrik EBT dan industri hijau yang ramah lingkungan dan berkelanjutan di wilayah tersebut. Dengan adanya Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022, pengembangan *green industry* dan pembangkit listrik EBT di wilayah rural dapat dilakukan dengan didukung oleh kebijakan yang komprehensif, peluang bagi pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, pelestarian lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat lokal di wilayah tersebut.

Sedangkan pengembangan EBT untuk sektor kelistrikan di daerah 3T masih belum terlaksana sepenuhnya. Padahal, daerah 3T mempunyai potensi EBT yang melimpah. Seperti yang berada di Pulau Sumba yang memiliki potensi energi air sebesar 10,2 MW, 8,5 MW dari *hydro storage*, 10 MW dari energi angin, dan 10 MW dari energi surya<sup>67</sup>. Jika pengembangan EBT di daerah 3T dapat dilaksanakan secara optimal, akses energi yang terjangkau akan mendorong pertumbuhan ekonomi hijau. Sesuai dengan teori pertumbuhan ekonomi hijau yang menyatakan bahwa ekonomi lokal akan terbangun dan berkelanjutan dengan menarik investasi dan pembangunan infrastruktur energi hijau sehingga meningkatkan lapangan kerja baru dan pendapatan masyarakat, dan memperkuat perekonomian lokal.

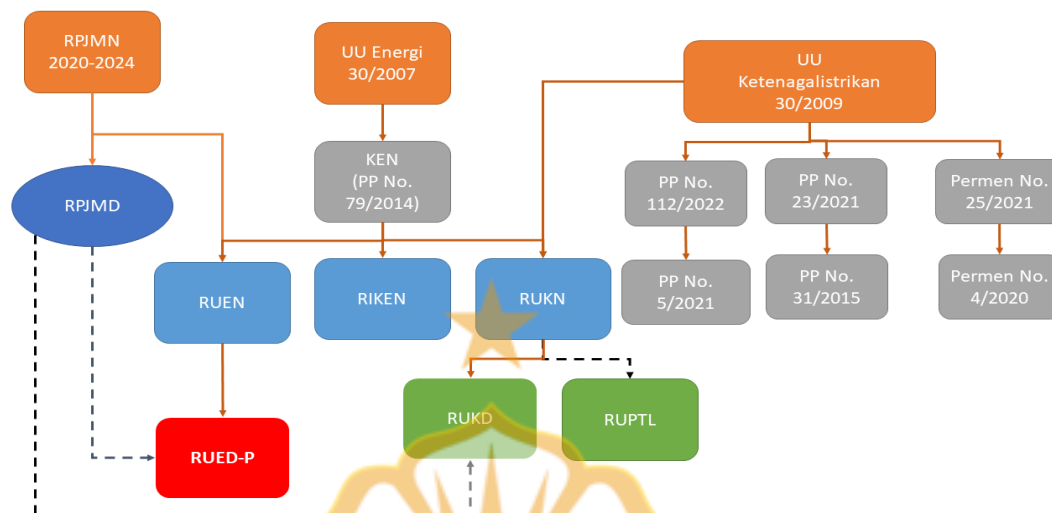
#### b. Pengembangan EBT di Daerah-Daerah

Pengembangan potensi EBT di daerah-daerah berpotensi mendorong perekonomian daerah tersebut. Penyediaan energi di Indonesia telah diatur dalam Undang-Undang No. 30 tahun 2007 tentang Energi, yang mana akses terhadap energi merupakan hak setiap warga negara untuk seluruh kelompok masyarakat di berbagai daerah. Selain itu, Undang-Undang No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan mengamanatkan pemerintah untuk menjamin akses listrik bagi masyarakat dengan membangun infrastruktur terlebih dahulu. Namun sistem penyediaan ketenagalistrikan yang efektif, efisien, dan berkelanjutan membutuhkan perencanaan yang baik. Kompleksitas

<sup>67</sup> Sumba *Iconic Island*. (2016). Siaran Pers: Potensi-potensi EBT di pulau Sumba.



perencanaan ini melibatkan berbagai sektor pemangku kebijakan yang berpotensi turut serta mengintegrasikan penyediaan elektrifikasi di Indonesia. Akses energi listrik yang berkelanjutan untuk masyarakat diawali dari daerah-daerah dalam skala desa dengan tujuan untuk menciptakan pembangunan yang merata.



Gambar 9. Hubungan Rencana Pembangunan Nasional Terhadap Penyediaan Energi Listrik di Indonesia (Sumber: diolah oleh penulis, 2023)

Terdapat dua pendekatan yang digunakan pemerintah dalam rangka pemenuhan akses energi listrik bagi masyarakat, yaitu pemanfaatan EBT yang optimal dan perluasan jaringan listrik nasional. Pendekatan ini tentu mengacu pada rencana pembangunan nasional. Gambar 9 menunjukkan hubungan antara perencanaan pembangunan terhadap penyediaan energi listrik di Indonesia. Integrasi antara Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) yang dirumuskan pada Gambar 9 mempertimbangkan berbagai aspek, di antaranya hukum, kebijakan, regulasi, dan berbagai aspek yang berhubungan dengan pencapaian target rasio elektrifikasi nasional dengan mendorong pemanfaatan EBT.

Rasio elektrifikasi nasional telah mencapai 99,63% hingga Desember 2022. Untuk mencapai target rasio elektrifikasi nasional 100%, RUPTL 2021–2030 telah mencanangkan rencana penyediaan tenaga listrik yang bersumber dari EBT. Lampiran Tabel B memperlihatkan data proyek tambahan penyediaan energi listrik yang bersumber dari EBT dari setiap provinsi. Tabel

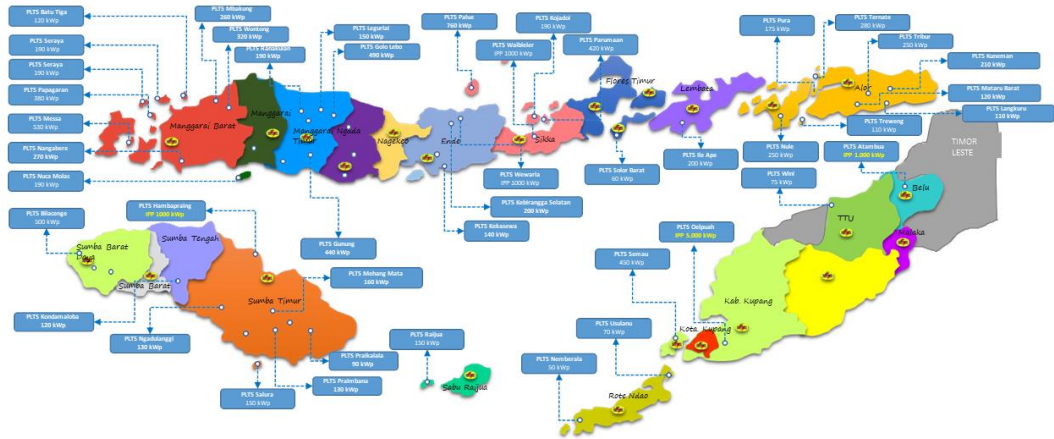
ini menunjukkan bahwa rencana penyediaan energi listrik di daerah menitikberatkan kepada daerah-daerah Indonesia bagian timur, seperti Maluku, Papua, Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Kalimantan. Rencana pengembangan EBT fokus kepada tenaga yang bersumber dari air dan surya sampai tahun 2030.

Salah satu contoh pengembangan EBT di daerah yang telah terimplementasi dengan rasio elektrifikasi di bawah 95% adalah NTT. Gambar 10 adalah peta distribusi pemanfaatan EBT dalam bentuk PLTS yang sudah dilakukan di NTT. Roadmap elektrifikasi NTT yang dicanangkan pada tahun 2024 sudah mencapai 100% dan sudah terhubung dengan semua *grid* PLN di NTT. Rencananya, pada tahun 2023, pengembangan elektrifikasi akan dilakukan di 94 desa di mana 2 desa akan dibangun sumber energi berbasis EBT dan 992 desa membangun infrastruktur jaringan listrik yang dapat menghubungkan dari desa menuju pusat. Selanjutnya, pada tahun 2024 terdapat 132 desa yang di antaranya 69 desa akan dibangun EBT sebagai sumber listrik dan 63 desa pembangunan infrastruktur *grid* untuk dapat saling terhubung.

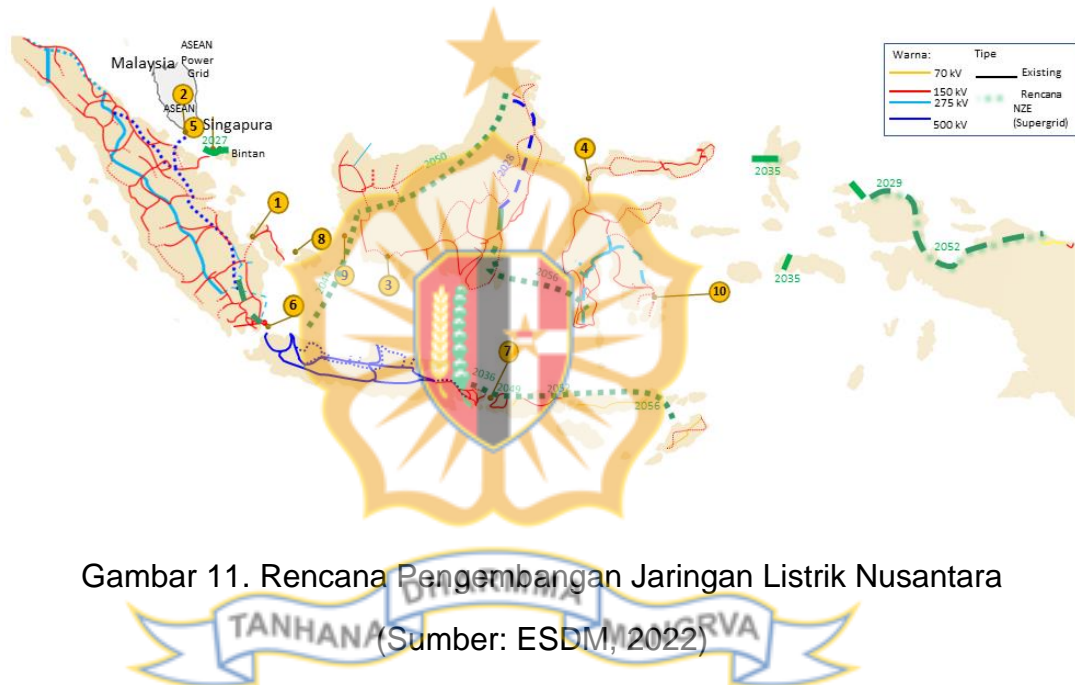
Pada dasarnya, rencana pengembangan energi listrik berbasis EBT di setiap daerah harus ditopang oleh infrastruktur yang memadai. Pengembangan sistem jaringan transmisi dilakukan untuk mengatasi *bottleneck* distribusi penyaluran energi listrik dan juga fleksibilitas operasional sehingga dapat mendukung rencana penyediaan energi listrik. Gambar 11 merupakan ilustrasi rencana kajian pengembangan jaringan listrik nusantara yang mempertimbangkan *supply* dan *demand* yang telah disusun dalam RUPTL. Proyeksi interkoneksi antarpulau tersebut adalah Sumatera-Jawa, Bali-Lombok, Bangka-Belitung, Belitung-Kalimantan, dan Baubau-Sulbagesel.<sup>68</sup> Namun pada realisasinya, rencana interkoneksi antarpulau ini masih jauh dari perencanaan karena terkendala faktor investasi yang sangat besar.

---

<sup>68</sup> KESDM. (2023). Peta Jalan Transisi Energi Nasional Menuju NZE melalui Pengembangan Listrik EBT. Jakarta



Gambar 10. Peta Distribusi PLTS di Provinsi Nusa Tenggara Timur  
(Sumber: PLN, 2023)



Gambar 11. Rencana Pengembangan Jaringan Listrik Nusantara  
(Sumber: ESDM, 2022)

Pemerintah sebenarnya telah berupaya untuk meningkatkan akses listrik ke daerah-daerah. Contohnya, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) melalui Dirjen EBTKE memberikan layanan program pendampingan dalam membuka akses terhadap listrik bagi desa-desa di wilayah Indonesia yang belum teraliri listrik dengan mengoptimalkan penggunaan EBT. Program ini dinamakan dengan nama *Patriot Energi*. Melalui *Patriot Energi*, KESDM memberikan kesempatan kepada generasi muda yang memiliki jiwa sosial, aktif, cerdas, bersemangat, dan memiliki motivasi untuk terlibat langsung dalam pengembangan EBT di wilayah 4T

(terdepan, terluar, tertinggal dan wilayah transmigrasi)<sup>69</sup>. Program ini tentu akan mendorong pengembangan EBT di daerah-daerah yang memiliki tingkat rasio elektrifikasi yang cukup rendah dengan memanfaatkan potensi EBT yang sudah di petakan berdasarkan provinsi.

Para penggerak di Patriot Energi ini memberikan dampak yang positif dengan mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) dan *Micro Grid* di area pedesaan yang memiliki potensi EBT dengan menggunakan *system community based*. Pendekatan ini dilakukan berdasarkan inisiatif dan kesadaran masyarakat di daerah tertinggal yang belum teraliri listrik dengan optimal. Energi yang dimanfaatkan adalah air, surya, dan angin. PLTMH Aih Nuso merupakan salah satu pembangkit listrik yang menjadi penggerak pertama yang dibangun yang terletak di Desa Putri Betung, Kecamatan Putri Betung, Kabupaten Gayo Lues.

Namun, tantangan yang dihadapi dalam pengembangan EBT di daerah-daerah adalah akses terhadap energi yang terkait wilayah geografis yang kompleks, penyebaran penduduk yang tidak merata, regulasi dan kebijakan yang belum pasti, dan kurangnya koordinasi antara kementerian dan institusi pemerintah lainnya. Begitu juga dengan rendahnya pendanaan (investasi) dan transparansi, kurangnya garansi pemerintah dalam pembangunan EBT, dan tingginya tarif EBT.

### c. Kondisi Pengembangan EBT Saat ini terhadap Ketahanan Energi Nasional

Saat ini, pasokan, konsumsi dan bauran energi di Indonesia masih didominasi oleh energi fosil. Berdasarkan data dari Kementerian ESDM, cadangan minyak bumi pada tahun 2021 sebesar 3,95 miliar barel di mana 1,7 miliar barel cadangan potensial dan 2,25 miliar barel cadangan terbukti. Oleh sebab itu, asumsi penggunaan energi yang semakin signifikan diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 9 tahun ke depan. Kemudian, cadangan gas bumi nasional sebesar 60,61 TSCF dengan rincian 41,62 TSCF cadangan terbukti dan 18,99 TSCF cadangan potensial, dengan

<sup>69</sup> KESDM. (2021). Siaran Pers (Dirjen EBTKE:100 Patriot Energu Bantu Elektrifikasi Desa 4T). <https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/06/21/2887/dirjen.ebtke.100.patriot.energi.bantu.elektrifikasi.desa.4t>

perkiraan penggunaan gas bumi habis dalam kurun waktu 17 tahun mendatang. Batu bara yang menjadi energi paling dominan digunakan di Indonesia dengan cadangan cukup besar, diperkirakan akan habis 59 tahun yang akan datang.

Dari sisi cadangan yang menipis, energi fosil juga rentan terhadap fluktuasi dan volatilitas harga energi pasar global. Adanya pengaruh global tentunya memengaruhi harga energi fosil. Seperti saat invasi Rusia ke Ukraina yang memperburuk hubungan geopolitik antara Rusia dengan negara sekitarnya, yang pada akhirnya meningkatkan harga minyak, gas alam, hingga harga BBM.<sup>70</sup> Kenaikan harga ini dapat mengganggu keterjangkauan (*affordability*) masyarakat terhadap harga energi.

Penggunaan EBT yang masih terbatas juga sangat memengaruhi aksesibilitas (*accessibility*) energi ke masyarakat, khususnya di daerah rural. Walaupun rasio elektrifikasi mencapai hampir 100%, namun dari sisi kualitas listrik masih ada beberapa wilayah yang belum bisa mengakses listrik 24 jam. Infrastruktur jaringan listrik *on-grid* yang tidak menjangkau seluruh penjuru wilayah, membuat beberapa daerah yang sangat terpencil harus memanfaatkan EBT yang ada di wilayah mereka. Selain itu, aspek penggunaan energi yang ramah lingkungan dan penerimaan masyarakat (*acceptability*) juga akan terdampak karena penggunaan energi fosil yang masih tinggi memperburuk emisi karbon serta pemanfaatan EBT yang masih sedikit tidak bisa mengimbangi emisi yang ada.

EBT menjadi alternatif utama dalam mendukung ketahanan energi nasional. Potensi EBT di Indonesia cukup besar dan sangat bervariasi. Akan tetapi, pemanfaatan EBT masih rendah, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel III terkait potensi dan pemanfaatan EBT. Perlu diketahui, Indonesia dengan komoditas EBT yang besar dan bervariasi, akselerasi atas EBT menjadi sangat penting dan bisa menggantikan energi fosil sebagai energi primer sehingga bauran EBT secara nasional dapat tercapai. Hal ini pun akan berdampak pada pemanfaatan pembangkit listrik nasional.

---

<sup>70</sup> CNN Indonesia. 2022. Daftar Harga Energi yang Naik Akibat Invasi Rusia ke Ukraina

Tabel III. Potensi dan Pemanfaatan EBT di Indonesia

(Sumber: DJEBTKE, 2022)

Komoditas EBT	Total Potensi (GW)	Kapasitas Pembangkit Listrik	% Pemanfaatan
Panas Bumi	24	2,3	9,57
Bioenergi	57	2,3	4,01
Bayu	155	0,2	0,10
Hidro	95	6,6	6,95
Surya	3.295	0,2	0,01
Laut	60	0	0
Nuklir	11	0	0
<b>Total</b>	<b>3.697</b>	<b>11,6</b>	<b>0,32</b>

Peningkatan kapasitas dan pemanfaatan EBT dalam mendukung ketahanan energi nasional dapat dimulai dari daerah-daerah yang memiliki potensi dan rasio elektrifikasi rendah agar dapat terintegrasi dengan pembangunan infrastruktur secara nasional yang mengacu pada Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) Tahun 2021–2030. Pemanfaatan EBT di daerah-daerah harus berlandaskan dari teori kepentingan nasional dan ditinjau dari perspektif konstruktivisme agar dapat terlaksana. Hal ini didasari oleh kepentingan bersama dalam mewujudkan energi bersih dan berkelanjutan.

Untuk mendukung ketahanan energi nasional dari pengembangan EBT di daerah-daerah dapat dilihat pada sektor pertanian. Indonesia yang dikenal sebagai negara agraris dengan sebagian besar penduduk di berbagai daerah bekerja di sektor pertanian, konsep pemanfaatan EBT dilakukan dengan pemanfaatan solar PV di sektor agrikultur yang disebut dengan *agrivoltaics*<sup>71</sup>. Pemanfaatan konsep *agrivoltaics* ini dapat dilakukan dengan tiga pola. Pertama, panel surya ditempatkan di antara baris lahan kosong tanaman. Kedua, struktur seperti rumah kaca digunakan dengan penambahan panel surya. Ketiga, struktur panel surya dibangun persis di atas tanaman. *Agrioltaics* ini dapat diterapkan pada lahan pertanian yang toleran terhadap matahari, seperti sawi, bayam, brokoli, kubis, kacang tanah, singkong, dan

<sup>71</sup> ZonaEBT. (2022). Terobosan “Kawinkan” Pertanian dan Teknologi Energi. <https://zonaebt.com/panel-surya/hasilkan-listrik-dan-pangan-inilah-agrivoltaic/>

lain sebagainya. Peluang penerapan konsep solar PV ini dapat diterapkan daerah dengan produksi pertanian masif, mengingat lahan pertanian yang luas dan memiliki potensi energi surya yang cukup besar di Indonesia. Kemudian, pemanfaatan hidro juga sejalan dengan lumbung padi nasional yang berada di daerah pedesaan, aliran sungai sebelum mengalir sawah dapat dijadikan sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Selain itu, sektor lain, seperti kelautan, perikanan, perkebunan, dan industri di daerah-daerah juga dapat diterapkan dengan mempertimbangkan potensi EBT agar dapat mewujudkan transisi energi bersih yang terintegrasi dan mendukung aspek-aspek ketahanan nasional, seperti pangan dan ekonomi.

#### 14. Permasalahan yang dihadapi dalam Pengembangan EBT untuk Mendukung Jaringan Listrik Nusantara

Untuk mengetahui secara lebih jelas tentang akar permasalahan dalam pengembangan EBT guna mendukung jaringan listrik nusantara, pembahasan bab ini akan menggunakan metode analisis PESTLE yang akan ditinjau dari beberapa aspek: *Politic factor* (faktor politik), *Economic factor* (faktor ekonomi), *Social factor* (faktor sosial), *Technological factor* (faktor teknologi), *Legal factor* (faktor hukum), dan *Environmental factor* (faktor lingkungan).

##### a. *Politic Factor* (Faktor Politik)

Pemerintah Indonesia perlu memperhatikan dinamika dan perkembangan lingkungan strategis (lingstra) pada skala global yang cenderung lebih mengarah kepada ambisi masing-masing negara untuk mendorong energi transisi ke EBT. Contohnya, Jerman yang telah melakukan adopsi kebijakan transisi energi *Energiewende* sejak tahun 2010. Selain itu, ada pula Cina yang sudah menjadi pemimpin global dalam pengembangan EBT, Amerika Serikat yang memiliki kebijakan di tingkat federal dan negara-negara bagiannya, dan India yang memiliki target ambisius dalam pengembangan EBT dengan kapasitas 100 GW.

Dari setiap ambisi negara-negara tersebut, Indonesia tentu memiliki ambisi dan menjadi kepentingan nasional dalam mendorong akselerasi

EBT. Namun sayangnya potensi EBT yang melimpah tersebut juga sejalan dengan praktik korupsi, kolusi, dan nepotisme (KKN). Tercatat Kalimantan Barat menjadi provinsi yang menerima paling banyak kasus korupsi dan korupsi di sektor pertambangan yang menimbulkan kerugian negara paling besar yaitu sebesar Rp5,9 triliun.<sup>7273</sup> Contoh dengan melimpahnya sumber daya alam di Kalimantan menjadi daya tarik investasi di bidang energi fosil tapi praktik KKN tinggi. Pada tahun 2011, *Indonesia Corruption Watch* (ICW) bersama koalisi antimafia hutan merilis dugaan korupsi sektor kehutanan yang terjadi di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah dengan tujuan memperluas wilayah tambang batu bara dan produk pertanian (sawit) yang diperkirakan merugikan negara sebesar 9,146 triliun rupiah<sup>74</sup>.

Pada akhirnya praktik KKN menghambat pengembangan EBT yang ada di daerah tersebut. Praktik korupsi ataupun suap umumnya muncul di daerah yang kaya akan sumber daya alam. Terdapat kecenderungan peningkatan pemberian izin usaha pertambangan dengan imbal jasa dalam bentuk suap atau gratifikasi. Selain di Kalimantan, Papua yang memiliki potensi EBT sekitar 381 GW yang di dominasi oleh surya dan hidro<sup>75</sup>, menghadapi masalah yang sama. Berita terbaru memberitakan Gubernur Papua Lukas Enembe menjadi tersangka akibat dugaan korupsi dana otonomi khusus yang ditujukan untuk berbagai pembiayaan yang salah satunya pembangunan infrastruktur, seperti jalan dan transmisi listrik<sup>76,77</sup>.

Selain praktik KKN, permasalahan pada inkonsistensi regulasi akibat dari pergantian kepemimpinan juga menjadi penghambat pengembangan EBT. Bukan hal yang baru jika pergantian kepemimpinan akan berdampak pada regulasi yang telah berlaku sebelumnya, mengingat kepemimpinan

<sup>72</sup> Katadata. (2023). 10 Provinsi dengan Laporan Kasus Korupsi Terbanyak pada 2021.

<sup>73</sup> KBR. (2020). ICW: Korupsi Paling Besar 2019 Terjadi di Sektor Pertambangan

<sup>74</sup> ICW. (2011) ICW Biik Korupsi Kehutanan di Kaliamantan. Jakarta. <https://antikorupsi.org/id/article/icw-bidik-korupsi-kehutanan-di-kalimantan>

<sup>75</sup> KESDM. (2023). *Peta Jalan Transisi Energi Nasional Menuju Net Zero Emission melalui Pengembangan Listrik Tenaga EBT (EBT)*. Disampaikan pada PPRA LXV Tahun 2023 Lemhanas RI.

<sup>76</sup> BBC News. (2023). Gubernur Papua dan dua bupati tersangka rasuah, pegiat: 'Korupsi, hasil dari rangkaian masalah kompleks di Papua'. Jakarta. [bbc.com/indonesia/articles/c251ev97n5po](https://bbc.com/indonesia/articles/c251ev97n5po)

<sup>77</sup> AntaraNews. (2023). KPK Lukas Enembe Tersangka Suap Proyek Infrastruktur. <https://papuabarat.antaranews.com/berita/25341/kpk-lukas-enembe-tersangka-suap-proyek-infrastruktur>



yang baru memiliki prioritas, visi, dan misi yang berbeda dengan pemimpin sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh adanya konflik kepentingan yang melibatkan pihak pemerintah dan swasta sehingga pengambilan kebijakan lebih menitikberatkan pada kepentingan sendiri di luar kepentingan publik. Oleh karena itu, perubahan arah kebijakan yang terjadi akan berakibat pada kebijakan yang telah dilakukan pemimpin sebelumnya, tidak terkecuali pada kebijakan yang berkaitan dengan EBT.

Dari uraian tersebut, maka dapat diketahui, bahwa akar permasalahan dari sisi politik adalah praktik KKN seperti *lobbying*, praktik suap, dan gratifikasi pada tingkat daerah cenderung masih ada di berbagai daerah yang kaya akan sumber daya alam. Begitu juga dengan inkonsistensi regulasi akibat dari pergantian kepemimpinan yang menjadi penghambat dalam mengakselerasi pengembangan EBT.

#### b. **Economic Factor (Faktor Ekonomi)**

Investasi sektor ESDM pada tahun 2022 mencapai USD 13,9 miliar di bidang migas, USD 5,6 miliar di bidang minerba, dan USD 1,6 miliar di bidang EBT. Capaian investasi di sektor EBT masih sangat kecil dibandingkan sektor yang lain. Dalam mencapai karbon netral (NZE) tahun 2060, dibutuhkan investasi di pembangkit listrik EBT sebesar USD 1.042 miliar<sup>78</sup>, dan target ini masih sangat jauh jika dibandingkan realisasi saat ini.

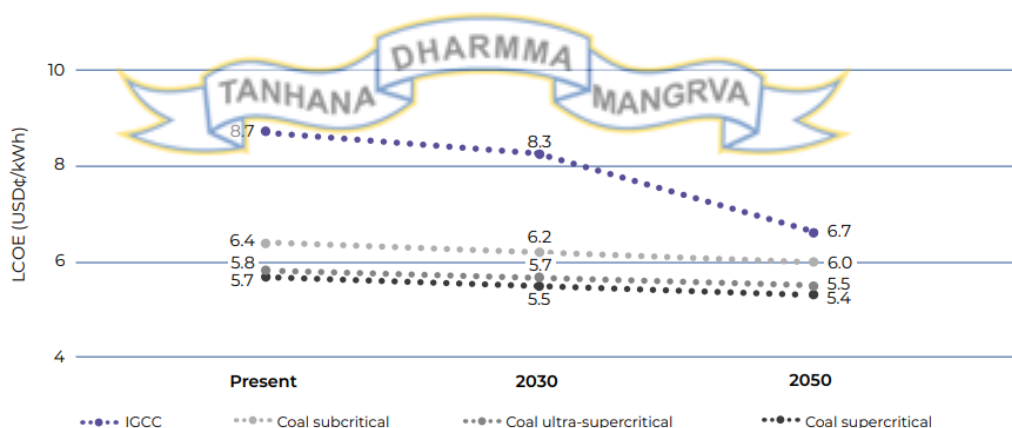
Masih rendahnya investasi EBT disebabkan karena investor menganggap proyek EBT kurang *profitable* di Indonesia. Hal ini disebabkan karena investasi proyek EBT membutuhkan waktu lebih dari 5 tahun untuk balik modal (*return on capital*). Contohnya, investasi energi angin dan energi surya membutuhkan lebih dari 10 tahun untuk balik modal<sup>79</sup>. Selain itu, dari sisi biaya instalasi EBT masih lebih mahal dibandingkan dengan energi fosil. Hal ini dapat dijelaskan dari Gambar 12, 13, dan 14 yang menunjukkan biaya LCOE (*Levelized cost of electricity*/Biaya energi yang

<sup>78</sup> KESDM. (2022). Ini Lanskap Pendanaan Pengembangan EBT. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/02/17/3089/ini.lanskap.pendanaan.pengembangan.ebt>

<sup>79</sup> Cindy, M. A, dkk. 2021. *Leveraging the Potential of Crowdfunding for Financing Renewable Energy*. Purnomo Yusgiantoro Center.

diratakan) pembangkit listrik dari energi surya, air, dan batu bara. Terlihat bahwa LCOE batu bara masih menjadi energi yang paling murah. Dengan demikian, biaya teknologi di PLTU masih termurah di tanah air, dengan perhitungan LCOE PLTU berkisar antara 5.7 sen/kWh hingga 6.4 sen/kWh yang lebih rendah dengan Biaya Pokok Penyediaan (BPP) nasional, yaitu sebesar 7,05 sen/kWh. Angka ini adalah LCOE PLTU dengan *coal supercritical* yang paling rendah dan *coal subcritical* yang paling tinggi<sup>80</sup>. Namun, tren angka hingga tahun 2050, LCOE untuk energi surya dan air diprediksi akan mengalami penurunan sehingga biaya EBT akan semakin berkurang jika ada inovasi dalam R&D dan produksi massal pada beberapa teknologi EBT.

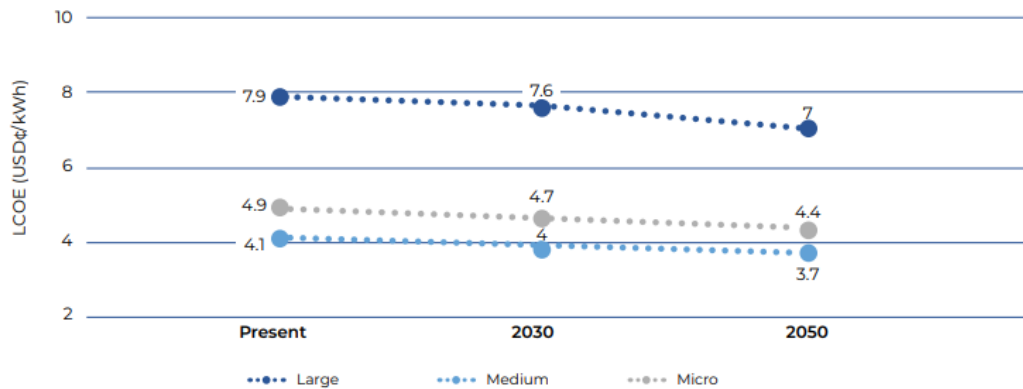
Sehingga untuk mendorong EBT diperlukan peningkatan pendanaan investasi melalui pihak swasta, kemitraan publik-swasta, dan dukungan lembaga keuangan<sup>81</sup>. OECD juga mengeluarkan laporan terkait *Clean Energy Finance and Investment Policy Review Indonesia*, dimana Indonesia perlu menitikberatkan beberapa faktor utama dalam mendukung keberhasilan pembangunan infrastruktur EBT di Indonesia yakni pendanaan investasi, selain penelitian, dan pengembangan teknologi baru dan pelatihan tenaga kerja.



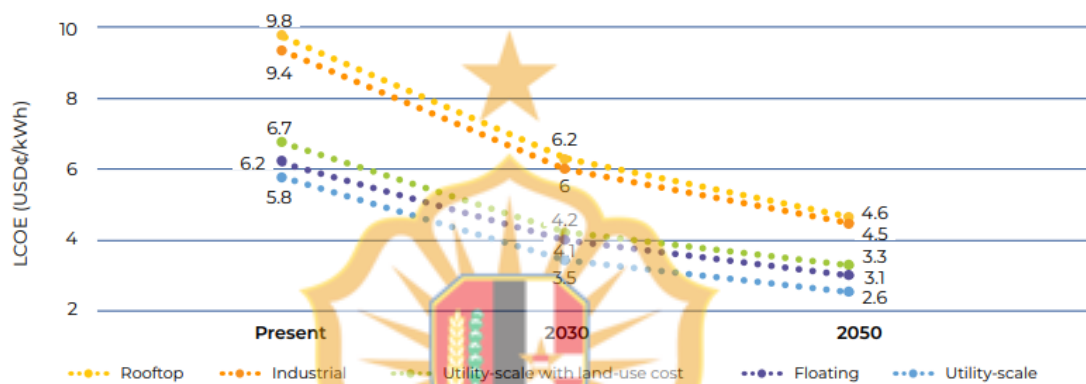
Gambar 12. LCOE Pembangkit Listrik dari Batu Bara  
(Sumber: IESR, 2023)

<sup>80</sup> IESR (2023). *Making Energy Transition Succeed: A 2023's Update on The Levelized Cost of Electricity and Levelized Cost of Storage in Indonesia*. Jakarta: Institute for Essential Services Reform (IESR).

<sup>81</sup> OECD. 2022. *Clean Energy Finance and Investment Policy Review Indonesia*.



Gambar 13. LCOE Pembangkit Listrik Tenaga Surya  
(Sumber: IESR, 2023)



Gambar 14. LCOE Pembangkit Listrik Tenaga Air  
(Sumber: IESR, 2023)

Namun, Ketua Umum Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia (METI) optimis mengatakan bahwa pada periode 2025–2050, pengembangan EBT akan lebih agresif dan akan memitigasi kendala-kendala terbatasnya pendanaan dan investasi<sup>82</sup>.

Khusus proyek pengembangan EBT di daerah 3T, investor kurang berminat untuk membangun pembangkit listrik di daerah tersebut karena kebutuhan listrik yang rendah, serta tempat tinggal masyarakat yang tersebar dan tidak terpusat seperti di daerah perkotaan. Oleh sebab itu, dibutuhkan infrastruktur jaringan listrik yang mumpuni sehingga dibutuhkan

<sup>82</sup> Ekonomi Bisnis. (2023). METI Ungkap 4 Tantangan Dorong Energi Terbarukan di Indonesia. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20230510/44/1654397/meti-ungkap-4-tantangan-dorong-energi-terbarukan-di-indonesia>

biaya yang tidak sedikit.<sup>83</sup> Selain itu, keberlanjutan proyek EBT di daerah 3T yang sudah terpasang juga banyak terancam. Hal ini disebabkan karena pengembangan EBT di daerah 3T seringkali berasal dari dana hibah dari swasta maupun pemerintah dan dana tersebut hanya sampai di tahap instalasi saja. Untuk keberlanjutannya, pengembang EBT kesulitan mencari sumber pendanaan untuk biaya operasional dan *maintenance*. Akibatnya, proyek yang sudah berjalan terpaksa harus berhenti beroperasi karena tidak ada biaya untuk merawat dan mengoperasikannya.

Dari uraian tersebut, maka dapat dipahami, bahwa akar permasalahan dari sisi ekonomi adalah kurangnya investasi yang diakibatkan proyek yang kurang *profitable*, *payback period* yang lama, dan juga sulitnya keberlanjutan pengembangan EBT di daerah-daerah 3T mengingat infrastruktur jaringan listrik yang belum terkoneksi dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit.

**c. Social Factor (Faktor Sosial)**

Rasio elektrifikasi Indonesia saat ini telah mencapai hampir 100%, namun faktanya sebanyak 170 desa di Indonesia belum sepenuhnya teraliri listrik, dan tidak mendapatkan fasilitas pembangunan dan pendidikan yang merata dibandingkan dengan daerah yang sudah teraliri listrik. Masyarakat Indonesia juga cenderung memanfaatkan energi fosil sebagai energi utama dibandingkan EBT. Hal ini terlihat sepanjang tahun 2017 sampai dengan 2022, penggunaan energi fosil mengalami kenaikan konsumsi sebesar 81,2 GW atau setara 67,21% dari bauran energi nasional.

Salah satu hal yang membuat EBT kurang diminati oleh masyarakat adalah kurangnya penerimaan masyarakat terhadap EBT karena pola pikir masyarakat Indonesia terkait EBT belum sepenuhnya sama<sup>84</sup>. Selama ini, pola pikir masyarakat cenderung memilih penggunaan energi yang murah tanpa memikirkan aspek lingkungan. Selain itu, ada resistensi masyarakat

<sup>83</sup> Purnomo Yusgiantoro Center. (2022). *The enhancement of energy security for a sustainable future*.

<sup>84</sup> Kompas. 2022. Penerimaan Masyarakat jadi Tantangan Transisi Energi. Jakarta

yang khawatir pembangunan pembangkit listrik dari EBT akan mengurangi sumber mata pencaharian mereka dan merusak lingkungan sekitar<sup>85,86</sup>.

Keterkaitannya dengan EBT skala kecil, seperti PLTS atap atau PLTMH, masyarakat cenderung beranggapan bahwa mereka memosisikan diri hanya sebagai penerima bantuan yang tidak memiliki kewajiban untuk merawat fasilitas pembangunan EBT yang sudah selesai dibangun. Ketidaktahuan masyarakat mengenai pentingnya energi bersih dan pola pikir masyarakat untuk menggunakan EBT membuat masyarakat kurang tertarik untuk dilibatkan dalam proyek EBT di daerahnya. Akibatnya, masyarakat menjadi kurang memiliki *sense of belonging* terhadap fasilitas EBT yang berujung pada tidak terkelolanya pembangkit listrik dari EBT berskala kecil.<sup>87, 88</sup> Selain itu, adanya listrik yang masuk ke daerah mereka membuat kekhawatiran pola perilaku baru yang justru merugikan. Contohnya, instalasi PLTMH di Lumajang membuat munculnya budaya konsumtif pada masyarakat pedesaan yang terpapar tayangan di televisi atau media lainnya<sup>89</sup>.

Masalah ketidaktahuan dan kemampuan masyarakat lokal yang tinggal di pedesaan atau lokasi terpencil terhadap kemampuan teknis perawatan EBT skala kecil juga menjadi hambatan. Masyarakat lokal tersebut pada umumnya memiliki kemampuan teknis yang kurang jika dibandingkan dengan SDM dari daerah perkotaan. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tingkat pendidikan di kota lebih besar dibanding di desa di seluruh tingkat pendidikan<sup>90</sup>. Oleh karena itu, untuk menyerahkan pengelolaan ke masyarakat lokal di desa atau terpencil tanpa adanya pelatihan terlebih dahulu sangatlah berisiko. Di samping itu, pembangkit EBT bisa dibidang merupakan teknologi baru yang hanya segelintir orang paham cara pengoperasiannya dan perawatannya.

<sup>85</sup> CNBC Indonesia. 2021. *Proyek Panas Bumi Sering Ditolak Warga, Apa Solusinya?*.

<sup>86</sup> Detik Jateng. 2023. Rencana Pembangunan PLTS Terapung di Genangan WGM Wonogiri Ditolak Warga.

<sup>87</sup> *Ibid.*

<sup>88</sup> Medcom. 2016. *Pemerintah Minta Masyarakat Peduli EBT.*

<sup>89</sup> Rosaira, I. & Hermawati, W. 2014. *Dampak Listrik PLTMH Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat di Dusun Gunung Sawur, Desa Sumber Rejo, Candipuro, Lumajang.* Prosiding Konferensi dan Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna.

<sup>90</sup> BPS. 2023. *Tingkat Penyelesaian Pendidikan Menurut Jenjang Pendidikan dan Wilayah.*

Penerimaan masyarakat terhadap energi baru seperti pembangkit listrik tenaga nuklir juga seringkali menjadi masalah. Contohnya ide pemerintah untuk membangun PLTN di Gunung Muria Jawa Tengah. Salah satu kekhawatiran utama masyarakat terkait dengan pembangkit listrik tenaga nuklir adalah keamanan<sup>91</sup>. Masyarakat khawatir tentang potensi kecelakaan nuklir yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan keselamatan mereka. Bencana nuklir di Chernobyl dan Fukushima meningkatkan kekhawatiran ini. Sehingga diperlukan penjelasan yang transparan dan komprehensif dari pihak yang berwenang untuk mengatasi kekhawatiran ini dan membangun keyakinan masyarakat terkait dengan keselamatan instalasi nuklir.

Dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi dari sisi sosial adalah kurangnya penerimaan masyarakat terhadap EBT, resistensi masyarakat yang mengkhawatirkan pengembangan EBT yang berakibat terhadap sumber mata pencaharian, keamanan EBT seperti kehadiran PLTN dan kemampuan SDM lokal yang tidak mumpuni dalam mengoperasikan dan merawat teknologi EBT.

#### d. **Technological Factor (Faktor Teknologi)**

Sampai saat ini, energi fosil seperti gas alam dan batu bara masih menjadi primadona karena dianggap lebih menguntungkan walaupun dampak lingkungan yang dihasilkan sangat besar, seperti yang terlihat pada Gambar 15. Hal ini dikarenakan teknologi energi fosil memiliki tingkat efisiensi yang tinggi serta ketersediaannya yang masih melimpah. Akibatnya teknologi EBT kurang diminati oleh masyarakat serta dianggap juga kurang menguntungkan. Teknologi EBT juga masih memiliki tingkat efisiensi yang rendah dan memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk menyaingi teknologi energi fosil.

---

<sup>91</sup> AntaraNews. (2015). PLTN tak layak dibangun di Muria. <https://www.antaraneews.com/berita/529039/ahli-pltn-tak-layak-dibangun-di-muria>

Atribut / Attribute	← Lebih Menguntungkan / More Favorable → Kurang Menguntungkan / Less Favorable →									
	Batubara / Coal	Batubara / Coal w/CCS*	Gas Alam / Natural Gas	Nuklir / Nuclear	Hidro / Hydro	Angin / Wind	Biomassa / Biomass	Panas Bumi / Geothermal	Surya / Solar	
Biaya Kontruksi / Construction Cost	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Biaya Listrik / Electricity Cost	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Penggunaan Tanah / Land Use	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Kebutuhan Air / Water Requirements	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Emisi CO2 CO2 Emissions	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Emisi Non-CO2 Non-CO2 Emissions	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Produksi Limbah Waste Products	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ketersediaan Availability	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Fleksibilitas Flexibility	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Catatan / Note: \* w/CCS: with carbon capture and storage

Gambar 15. Perbandingan Teknologi dari Jenis Pembangkit

(Sumber: Electric Power Research Institute, 2023)

Infrastruktur pendukung, seperti jaringan ketenagalistrikan, juga saat ini belum memadai. Faktanya, penggunaan jaringan listrik konvensional memiliki kualitas keandalan pelayanan tenaga listrik yang rendah dengan capaian SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), yaitu pada angka 6 (enam) jam/pelanggan/tahun dan sebanyak 4 (empat) kali pelanggan/tahun)<sup>92</sup>. Teknologi yang mengintegrasikan sistem ketenagalistrikan dan sumber EBT saat ini belum mumpuni, mengingat jaringan listrik nasional masih dalam bentuk konvensional dengan losses transmisi dan distribusi yang masih tinggi sebesar 9,32%. Padahal, infrastruktur jaringan listrik menjadi kunci utama untuk meningkatkan bauran energi dan rasio elektrifikasi nasional. Sistem jaringan listrik yang belum merata dan masih terpusat seperti pusat industri dan kawasan perkotaan yang padat penduduk menjadikan tantangan dalam mengimplementasi jaringan listrik berbasis *smart grid* pada sistem ketenagalistrikan di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh dominasi energi fosil dan juga biaya pokok penyediaan (BPP) EBT yang cukup tinggi<sup>93</sup>.

<sup>92</sup> KESDM. (2022). Capaian SAIDI dan SAIFI Tunjukkan Mutu Layanan Listrik Kian Optimal.

<sup>93</sup> PLN. (2020). Presentasi PLN terkait Pengembangan *Smart Grid* di Indonesia. Jakarta

Selain itu, kemampuan SDM untuk melakukan inovasi teknologi dan *good engineering practice* pada pembangkit EBT juga merupakan hambatan dalam mengimplementasikan teknologi EBT. Jumlah penduduk yang besar serta adanya kesempatan bonus demografi seharusnya mampu membuat Indonesia unggul dalam hal SDM. Namun, jika dilihat dari angka partisipasi sekolah, tiap kelompok usia selalu mengalami penurunan. Bahkan perbedaan Angka Partisipasi Sekolah (APS) antarkelompok usia 16–18 tahun dengan 19–24 tahun sangatlah besar, yang mana pada tahun 2022 APS kelompok 16–18 tahun mencapai 73% dan kelompok 19–24 tahun mencapai 26%<sup>94</sup>. Dari perbedaan tersebut, dapat dilihat kebanyakan lulusan SMA belum berkesempatan untuk mengenyam bangku perkuliahan. Padahal, pendidikan dapat meningkatkan kemampuan SDM yang dapat mengiringi perkembangan teknologi yang semakin cepat.

Dari uraian tersebut, maka dapat disimpulkan, permasalahan dalam pengembangan EBT yang dihadapi terkait teknologi adalah teknologi EBT yang belum efisien dibandingkan dengan teknologi energi fosil, belum terimplementasinya sistem ketenagalistrikan berbasis *smart grid* yang terintegrasi dengan EBT, dan kemampuan SDM yang belum memadai dalam mengoperasikan teknologi EBT.

**e. Legal Factor (Faktor Hukum)**

Salah satu contoh permasalahan hukum yang menghambat pengembangan EBT adalah regulasi yang masih tumpang tindih. Hal ini dapat dilihat pada pengelolaan panas bumi terkait pengaturan pendayagunaan sumber daya alam di kawasan suaka alam (KSA) dan kawasan pelestarian alam (KPA). UU No. 17 tahun 2019 Pasal 33 menyebutkan tentang sumber daya air yang menyatakan larangan untuk melakukan pendayagunaan di KSA dan KPA, kecuali bagi perseorangan untuk pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari dan tidak dimanfaatkan sebagai bentuk usaha. Kemudian, UU No. 15 Tahun 1990 pasal 30 juga menjelaskan bahwa fungsi pokok KSA adalah sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya.

<sup>94</sup> Badan Pusat Statistika (BPS). 2023. Angka Partisipasi Sekolah (APS) 2020-2022.



Sementara itu, KPA berfungsi sebagai penyangga kehidupan dan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Hal ini bertentangan dengan Permen ESDM No. 4 Tahun 2020 tentang pemanfaatan sumber daya EBT untuk penyediaan tenaga listrik, yang mana salah satu pemanfaatan *geothermal* di KSA dan KPA membutuhkan ketersediaan air yang sangat besar. Sehingga UU No.17 Tahun 2019 dan UU No. 15 Tahun 1990 bertentangan dengan regulasi terkait proses percepatan pemanfaatan EBT yang dikeluarkan oleh Kementerian ESDM melalui Permen ESDM No. 4 Tahun 2020.

Di sisi lain, Permen ESDM No. 4 Tahun 2020 ini juga masih memiliki kendala tersendiri mengenai proses pembelian dengan penunjukan langsung bersyarat, skema kerja sama yang dapat disesuaikan menjadi BOO (*Build, Own, Operate*). Skema kerja sama ini umumnya digunakan dalam proyek infrastruktur atau energi di mana pihak swasta atau mitra bisnis membangun, memiliki, dan mengoperasikan fasilitas tersebut. Kondisi lapangan saat ini memperlihatkan pengaturan terkait PLTA, PLTSa dan juga penugasan pembelian tenaga listrik kepada PLN belum optimal bagi semua jenis EBT dan tidak terlaksana dengan apa yang direncanakan<sup>95</sup>.

Hambatan lainnya adalah kebijakan dan regulasi yang masih menyulitkan investor dan belum sepenuhnya menguntungkan terhadap proyek pengembangan EBT. Proses perizinan yang panjang dan birokrasi yang rumit mempersulit investor untuk memulai dan melaksanakan proyek EBT secara efektif<sup>96</sup>. Selain itu, kebijakan fiskal di sektor usaha EBT belum mampu memikat para investor EBT. Padahal, kebijakan fiskal berupa insentif pajak maupun subsidi adalah hal yang sangat penting dalam meningkatkan investasi EBT di Indonesia.

Bahkan, integrasi antara pemerintah daerah dan pusat juga masih belum optimal dalam proses perizinan proyek pengembangan EBT untuk

---

<sup>95</sup> KESDM. (2023). Lima Pokok Perubahan Kedua Permen ESDM Nomor 50 Tahun 2017 melalui Permen ESDM No. 4 Tahun 2020. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/03/18/2514/lima.pokok.perubahan.kedua.permen.esdm.nomor.50.tahun.2017>

<sup>96</sup> UGM. 2015. Pengembangan EBT Hadapi Kendala Regulasi.

mendapatkan mekanisme yang jelas dan efisien. Hal ini mencakup izin pembangunan, izin lingkungan, akses lahan, dan izin jaringan transmisi. Pemerintah daerah memiliki otonomi dalam mengelola sumber daya alam di daerahnya yang terkadang berbeda atau bahkan bertentangan dengan kebijakan nasional dalam mengakselerasi pengembangan EBT. Semua tantangan tersebut diharapkan dapat terwujud pada rancangan undang-undang EBT (RUU EBT) yang saat ini masih dalam tahap pembahasan.

Kebijakan *power wheeling* di dalam RUU EBT juga masih menjadi perdebatan sampai saat ini. Padahal, kebijakan ini dapat mendorong pengembangan EBT yang berlokasi di luar jangkauan jaringan utilitas. *Power wheeling* dapat meningkatkan permintaan EBT dan mendorong partisipasi masyarakat dalam menyediakan EBT sehingga mengakselerasi peningkatan EBT serta mengurangi beban investasi PLN untuk pembangkitan EBT. Kebijakan *power wheeling* menjadi tantangan mengingat konsep sistem tenaga listrik yang dianut dalam konteks liberalisasi pasar energi yang memungkinkan adanya persaingan dalam penyediaan energi di Indonesia.

Dari uraian tersebut, maka dapat diketahui, bahwa permasalahan dalam pengembangan EBT yang dihadapi terkait hukum adalah ketidakpastian hukum dan masih adanya tumpang tindih antara kebijakan atau regulasi satu dengan yang lain, kebijakan yang masih menyulitkan investor untuk berinvestasi, integrasi antara pemerintah daerah dan pusat belum berjalan optimal dalam proses perizinan proyek pengembangan EBT, serta kebijakan *power wheeling* yang masih menjadi perdebatan di RUU EBT.

f. ***Environmental Factor* (Faktor Lingkungan)**

Sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17 ribu pulau, keterhubungan infrastruktur dan jaringan listrik di seluruh wilayah Indonesia menjadi tantangan untuk pengembangan EBT. Terutama di daerah 3T, transportasi dan distribusi komponen EBT seperti panel surya, turbin angin, atau peralatan pembangkit listrik lainnya menjadi sulit dan mahal akibat jarak yang jauh dan terbatasnya infrastruktur transportasi. Selain itu, topografi yang beragam juga menjadi tantangan dalam pembangunan EBT.

Dari pegunungan, lembah, hingga dataran tinggi, setiap wilayah memiliki karakteristik topografi yang berbeda sehingga memengaruhi jenis EBT yang sesuai dengan topografinya. Misalnya, pembangunan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) memerlukan aliran air yang kuat dan teratur, namun tidak selalu mudah ditemukan di daerah pegunungan atau dataran tinggi. Begitu pula dengan pembangkit listrik tenaga bayu. Daerah dengan topografi dataran rendah yang tidak memiliki angin yang cukup kencang menjadi kurang ideal. Selain itu, topografi yang tidak merata juga meningkatkan biaya konstruksi dan instalasi pembangkit yang dapat menghambat keberlanjutan proyek.

Tantangan geografi dan topografi tersebut berdampak pada penyaluran energi listrik yang tidak merata di beberapa daerah. Beberapa wilayah, terutama di daerah hulu sungai yang jauh dari pusat pembangkit listrik, masih mengalami keterbatasan akses listrik. Hal ini menyebabkan ketimpangan sosial dalam distribusi energi, di mana beberapa wilayah mendapatkan akses listrik yang memadai sementara wilayah lain masih terbatas. Selain itu, ketidakmerataan dalam penyaluran energi juga dapat menimbulkan ketimpangan sosial dan kecemburuan di antara masyarakat<sup>97</sup>.

Permasalahan lainnya adalah dampak penggunaan EBT kepada lingkungan sekitar. Salah satunya adalah proyek PLTA Batang Toru di Tapanuli Selatan, Sumatera Utara, yang mendapat sorotan. Mengingat, proyek pembangunan PLTA ini berpotensi merusak konservasi dan ekosistem air. Hasil riset menyatakan bahwa proyek ini berpengaruh terhadap masa depan Orang Utan Tapanuli dan Ekosistem di Batang Toru<sup>98</sup>. Salah satu penyebab terjadinya dampak ini diakibatkan monitoring, evaluasi lingkungan, dan penyusunan dokumen analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) yang belum optimal. Oleh karena itu, dibutuhkan peran Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) yang lebih

---

<sup>97</sup> Purnomo Yusgiantoro Center. 2023. Koperasi EBT di Wilayah Terpencil.

<sup>98</sup> Kontan. (2023). Pembangunan PLTA Batang Toru: Dampaknya pada Konservasi dan Ekosistem Alam. <https://industri.kontan.co.id/news/plta-batang-toru-dinilai-dapat-menjaga-konservasi-dan-ekosistem-alam>

detail mengatasi upaya pengelolaan lingkungan dari setiap proyek-proyek besar terkait EBT<sup>99</sup>.

Dari uraian diatas, maka dapat dipahami, bahwa dari sisi lingkungan, pemanfaatan EBT bertujuan untuk meminimalkan dampak buruk lingkungan yang ditimbulkan oleh penggunaan energi fosil. Namun nyatanya, pembangunan infrastruktur EBT terkadang juga berpotensi untuk merusak lingkungan. Selain itu, dari sisi lingkungan juga, topografi yang beragam dan perbedaan geografis antarpulau di Indonesia juga berpotensi membuat pengembangan EBT di Indonesia menjadi cukup sulit.

### **15. Langkah Strategis Untuk Mengakselerasi Pengembangan EBT Dalam Pengembangan Jaringan Listrik Nusantara**

Total pertumbuhan EBT di dunia diprediksi dalam jangka waktu lima tahun ke depan akan mengalami peningkatan yang signifikan, yaitu dua kali lipat dari total kapasitas yang telah ditetapkan. Kekhawatiran ini juga didorong dari aspek keamanan energi dari setiap negara untuk beralih ke EBT dalam rangka untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil. Hal ini disebabkan oleh invasi Rusia ke Ukraina yang terus menerus berjalan dan belum adanya titik temu dalam penyelesaian perang<sup>100</sup>, dan adanya perang perdagangan Amerika Serikat dan China. Berdasarkan **Perpres No. 112 Tahun 2022** tentang percepatan pengembangan EBT, penyediaan tenaga listrik merupakan upaya serius pemerintah dalam pemanfaatan energi bersih.

EBT sebagai sumber energi yang berkelanjutan yang memiliki peran besar terhadap penurunan emisi di sektor energi, terutama pada subsektor ketenagalistrikan. Upaya yang paling penting dalam mengakselerasi pengembangan EBT adalah permasalahan yang ditemukan pada masing-

<sup>99</sup> KBR Nasional. (2023). Ancaman Bencana di Balik Proyek PLTA Batang Toru. <https://kbr.id/nasional/02-2023/ancaman-bencana-di-balik-proyek-plta-batang-toru/111046.html>

<sup>100</sup> IEA. (2023). Renewable power's growth is being turbocharged as countries seek to strengthen energy security. <https://www.iea.org/news/renewable-power-s-growth-is-being-turbocharged-as-countries-seek-to-strengthen-energy-security>

masing faktor yang perlu diselesaikan secara tepat agar tidak menjadi faktor penghalang untuk memanfaatkan EBT secara murah dan terjangkau. Permasalahan yang ditemukan tersebut terdiri atas sisi politik, ekonomi, sosial, teknologi, hukum, dan lingkungan yang menghambat Indonesia mencapai *Net Zero Emission* pada tahun 2060 atau lebih cepat, mengingat potensi EBT yang melimpah dan belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan secara maksimal. Pada tahun 2060, pembangkit EBT ditargetkan mencapai 700 GW yang bersumber dari energi solar, hidro, bioenergi, laut, *geothermal*, hidrogen, maupun nuklir<sup>101</sup>. Untuk mencapai tujuan transisi energi ini, perlu ada langkah strategis (upaya- upaya) untuk mengatasi permasalahan yang ada, dengan berpedoman pada peraturan dan perundang-undangan yang terkait, ditinjau dari berbagai aspek di antaranya politik, ekonomi, sosial, teknologi, legal (hukum), dan lingkungan.

**a. *Politic Factor* (Faktor Politik)**

KKN menjadi permasalahan yang dihadapi saat ini. Berbagai upaya politik tentu perlu dilakukan agar pemerintah dapat menciptakan lingkungan yang mendukung dan merangsang pengembangan EBT secara luas. Selain itu, pergantian kepemimpinan menjadi penghambat pada proses akselerasi EBT sehingga terjadinya inkonsistensi kebijakan atau regulasi terkait. Kondisi politik saat ini yang mengutamakan demokrasi menjadi kekuatan dan bagian dari langkah strategi untuk menghadapi tantangan tersebut. Namun, penegakan hukum diperlukan bagi yang melakukan KKN. Begitu juga konsistensi kebijakan yang sejalan dengan akselerasi EBT guna mendukung jaringan listrik nusantara. Hal ini akan membantu mengakselerasi transisi menuju sistem energi yang lebih berkelanjutan dan mengurangi ketergantungan pada energi fosil.

Adapun langkah strategis (upaya) yang perlu dilakukan dari sisi politik adalah sebagai berikut:

**1) Kebijakan Politik yang Transparan dan Akuntabilitas**

---

<sup>101</sup> ESDM. (2022). Artikel EBT Berperan Besar Dalam Upaya Penurunan Emisi Di Sektor Energi. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/09/14/3260/energi.baru.terbarukan.berperan.besar.dalam.upaya.penurunan.emisi.di.sektor.energi>

Adanya kebijakan politik yang transparan dan akuntabilitas dapat mendorong penyediaan informasi yang terbuka dan mudah diakses publik. Hal ini bertujuan agar tata kelola pengembangan EBT terfasilitasi dan menjadi *problem solving* terhadap KKN yang terjadi. Maka dari itu, diperlukan penegakan hukum yang tegas dan jelas pada praktik KKN untuk menjaga lingkungan, menggerakkan sektor ekonomi, dan mencapai ketahanan energi nasional. Bagi pemimpin di pusat dan daerah, pengambilan kebijakan pengembangan EBT yang berkelanjutan harus sesuai dengan Undang-Undang No. 17 Tahun 2007 terkait Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) 2005–2025 yang menjelaskan bahwa tujuan pembangunan nasional yang berkelanjutan harus berdasarkan keadilan, kemandirian ekonomi, pemerataan, keberagaman budaya, dan lingkungan hidup.

## 2) Reformasi pada Setiap Institusi

Dalam hal ini, upaya reformasi pada setiap institusi sangat diperlukan untuk dapat memberikan sinyal positif terhadap pemberantasan korupsi agar mampu mengakselerasi pengembangan EBT<sup>102</sup>. Terutama, untuk pemerintah daerah telah memiliki kewenangan dalam pembentukan peraturan daerah (perda) terkait pengembangan EBT berdasarkan karakter, kondisi, dan potensi daerah masing-masing. Hal ini sejalan dengan teori kepentingan nasional yang menjelaskan bahwa kelangsungan hidup suatu negara, negara harus memenuhi kebutuhan negaranya untuk mencapai kepentingan nasional. Salah satunya adalah dengan adanya kebijakan reformasi pada setiap institusi<sup>103</sup>.

### b. *Economic Factor* (faktor ekonomi)

Disebabkan adanya anggapan investor bahwa proyek EBT masih kurang *profitable*, *payback period* yang membutuhkan waktu relatif lebih lama, serta biaya instalasi yang masih lebih mahal dari energi fosil, maka

<sup>102</sup> Fisipol. 2020. Pengembangan EBT ditinjau dari perspektif sosial, ekonomi, dan politik. Yogyakarta. <https://fisipol.ugm.ac.id/c-hub-pengembangan-energi-baru-terbarukan-dari-perspektif-sosial-ekonomi-dan-politik/>

<sup>103</sup> Alfred A. Knopf, 1951, In Defense of the National Interest. New York.

diperlukan upaya serta peran dari para *stakeholders* untuk memecahkan masalah-masalah tersebut. Mengingat bahwa Indonesia memiliki jumlah penduduk yang banyak dan tingkat konsumsi energi besar, hal ini sebetulnya dapat menciptakan iklim investasi yang kondusif di sektor EBT. Terlebih jika kita mengacu pada pertumbuhan ekonomi Indonesia yang setiap tahunnya yang rata-rata diatas 5%, Indonesia mempunyai peluang tinggi untuk menjadi negara maju di tahun 2045.

Beberapa langkah strategis (upaya) yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

### **1) Kebijakan Fiskal dan Integrasi Regulasi antara Pemerintah Pusat dan Daerah**

Peran dari Kementerian Keuangan sangat dibutuhkan dalam hal ini. Dari sisi kebijakan fiskal, Kementerian Keuangan dapat memberikan insentif fiskal kepada investor EBT berupa keringanan pajak maupun pembebasan bea masuk untuk barang impor yang berhubungan dengan investasi pembangkit EBT. Kemudian, perizinan investasi membutuhkan peran Pemerintah Daerah yang sangat signifikan. Pemerintah Daerah perlu mengeluarkan regulasi yang selaras dengan Peraturan Pemerintah No. 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko. Hal ini disebabkan keterkaitannya dengan perizinan, khususnya untuk proyek skala kecil banyak berkaitan dengan Pemerintah Daerah.

### **2) Kebijakan Demand Side**

Selain peraturan yang dapat menggerakkan pemerintah untuk mendorong pengembangan EBT, pemberlakuan peraturan juga perlu dilaksanakan dalam upaya untuk menarik masyarakat menggunakan EBT. Pemerintah dapat memberlakukan kebijakan dan peraturan yang berpihak pada EBT. Misalnya, harga listrik yang terjangkau bagi produsen dan konsumen EBT, insentif pajak, dan pembebasan pajak untuk perangkat EBT. Hal ini dapat mempromosikan pengembangan dan pengenalan EBT di masyarakat.

### 3) Komersialisasi Teknologi EBT

Selain dari perbaikan regulasi, upaya lain untuk mengurangi *gap* yang besar antara biaya instalasi EBT dengan batu bara, dapat dilakukan dengan mengkomersialkan teknologi yang lebih efisien dan menciptakan pasar bagi EBT. Oleh sebab itu, dibutuhkan kolaborasi antara pemerintah, pelaku industri, dan akademisi dalam mengkomersialisasikan teknologi. Akademisi, selaku pembuat teknologi, dapat menerima bantuan pendanaan dari pelaku industri untuk mengkomersialisasikan teknologi buaatannya. Pemerintah dapat memberikan kemudahan bagi pelaku industri untuk memasuki pasar teknologi tersebut dengan cara memberikan insentif bagi para konsumen teknologi EBT.

### 4) Pendanaan Melalui *Crowdfunding*

Khusus untuk proyek EBT di daerah 3T, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan pendanaan pengembangan EBT adalah melalui skema pendanaan seperti *crowdfunding*. Skema *crowdfunding* berbasis *reward* dan donasi tidak memberikan *return* yang besar, namun cocok untuk proyek yang *profitable*-nya rendah dan berada di daerah yang terpencil<sup>104</sup>. Akan tetapi, skema pendanaan ini belum banyak diketahui sehingga perlu adanya dukungan dari Pemerintah mulai dari sisi regulasi hingga pelaksanaan yang transparan dan akuntabel.

#### c. *Social Factor* (Faktor Sosial)

Dukungan dan partisipasi aktif masyarakat serta keberlanjutan sosial menjadi faktor penentu keberhasilan pengembangan EBT dalam jangka panjang. Namun, resistensi terhadap pembangkit EBT, kurangnya *sense of belonging* dari masyarakat, dan kurangnya kemampuan dalam mengelola EBT oleh masyarakat lokal menjadi beberapa hambatan dari sisi sosial dalam mengembangkan EBT. Oleh sebab itu, pemerintah perlu mengadopsi

<sup>104</sup> Cindy, M. A. dkk. 2021. *Leveraging the Potential of Crowdfunding for Financing Renewable Energy*. Purnomo Yusgiantoro Center.



beberapa langkah strategis (upaya) dari faktor sosial dalam mengakselerasi pengembangan EBT, yaitu:

### 1) Melakukan Kegiatan Advokasi EBT (Kampanye dan Pendidikan)

Kampanye dan penyuluhan dilakukan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang manfaat EBT. Edukasi yang efektif mengenai keberlanjutan energi, manfaat ekonomi, dan dampak positifnya terhadap lingkungan dapat meningkatkan penerimaan terhadap teknologi EBT. Pendekatan ini juga mencakup integrasi pengetahuan tentang EBT dalam kurikulum pendidikan<sup>105</sup>. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) menjadi kunci utama dalam pelaksanaan strategi tersebut dan dapat diimplementasikan oleh akademisi sebagai pendidik profesional.

### 2) Keterlibatan Masyarakat

Masyarakat perlu dilibatkan dalam proses pengambilan keputusan terkait pengembangan EBT. Partisipasi masyarakat dalam perencanaan, implementasi, dan pemantauan proyek EBT dapat meningkatkan penerimaan dan menghindari konflik. Dalam mendukung keterlibatan masyarakat, pelaku usaha juga mempunyai peran penting. Misalnya, menciptakan roda perekonomian baru dan menumbuhkan lapangan pekerjaan bagi masyarakat.

### 3) Membangun Kemitraan dan Kolaborasi

Kemitraan dan kolaborasi yang kuat melalui *Pentahelix Model* antara Pemerintah, Akademisi, Industri, NGO (*Non-Government Organization*) dan Masyarakat menjadi kunci dalam membantu akselerasi pengembangan EBT. Melalui berbagai kolaborasi seperti program patriot energi dan inisiatif lainnya, potensi energi yang ada di wilayah yang belum teraliri listrik dapat dikembangkan secara optimal<sup>106</sup>.

Dengan mengimplementasikan strategi dari faktor sosial ini, diharapkan pengembangan EBT dapat berjalan lebih efektif dan mendapatkan dukungan yang lebih luas dari masyarakat. Dengan demikian,

<sup>105</sup> IESR. (2022). Indonesia energy transition readiness assessment. Jakarta

<sup>106</sup> ESDM. (2022). Menteri ESDM: Program Patriot Energi Harus Berkelanjutan. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/11/03/3317/menteri.esdm.program.patriot.energi.harus.berkelanjutan>

sistem energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan di Indonesia dapat terwujud.

#### d. **Technological Factor (Faktor Teknologi)**

Pengembangan EBT tentu perlu diikuti dengan adanya implementasi teknologi. Dari hasil analisis mengenai akar permasalahan bahwa, implementasi teknologi energi EBT memiliki tingkat *flexibility* yang rendah dan kurang efisien dibandingkan dengan teknologi pada energi fosil. Selain itu, sistem jaringan listrik nasional yang masih konvensional mengakibatkan rendahnya kualitas keandalan pelayanan tenaga listrik (SAIDI/SAIFI), dan juga integrasi terhadap sumber EBT. Kemajuan IT ini telah dimanfaatkan oleh negara-negara di dunia termasuk Indonesia dalam pengembangan EBT berpotensi dalam pembangunan sistem jaringan listrik berbasis *smartgrid*. Potensi *ASEAN Power Grid* dengan interkoneksi Malaysia-Sumatera dan Sabah-Kalimantan Utara merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan teknologi yang terintegrasi antar pulau.

Adapun langkah strategis (upaya) yang perlu dilakukan dalam menghadapi permasalahan teknologi adalah:

##### 1) **Pemanfaatan Teknologi yang Efisien**

Pemanfaatan EBT harus dilakukan dari teknologi yang efisien agar tidak berdampak buruk terhadap sosial, ekonomi, dan lingkungan. Kementerian ESDM perlu terus berinovasi dan mengakuisisi teknologi dalam pengembangan EBT. Contohnya seperti, jenis pembangkit listrik berdasarkan *technology readiness level* (TRL) yang sudah memiliki inovasi, yaitu tenaga hidro yang menggunakan teknologi *Small Scale Hydro* dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Selain itu, desain bendungan serta material komponen yang digunakan dapat memudahkan pengendalian serta monitoring dampak lingkungannya<sup>107,108</sup>. Teknologi efisien untuk energi angin dengan turbin angin seperti *onshore wind*, *offshorewind*, dan *airbone wind*

<sup>107</sup> Sukusno, P. (2021). Peningkatan Efisiensi pada Sistem PLTMH dengan Cara Turbin Hibrid Crissflo dan Propeller Head 5 M. POLITEKNOLOGI VOL. 20 NO. 3 APRIL 2021

<sup>108</sup> Suarna, E. (2009). Peningkatan Efisiensi Energi Sebagai Upaya Mengatasi Dampak Penggunaan Energi Pada Lingkungan. Jakarta. J. Tek. Ling Vol. 10No. 2Hal. 233 – 239. ISSN 1441-318X.

*energy system*, adalah teknologi yang memiliki baling-baling yang lebih panjang dan desain yang lebih efisien sehingga penangkapan energi angin yang bagus. Kemudian berkaitan dengan energi surya terdapat teknologi *solar panel*, dimana didalamnya terdapat teknologi *photovoltaic* dan *solar thermal electricity*. Dengan demikian, dalam hal penyimpanan perlu menggunakan penyimpanan energi dengan baterai *lithium-ion* yang menjadikan tingkat efisiensi energi akan semakin tinggi<sup>109</sup>.

## 2) Penggunaan Jaringan Listrik Cerdas (*Smart Grid*)

Untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas penggunaan energi yang terhubung di semua wilayah geografis Indonesia, maka penggunaan jaringan listrik modern diperlukan berbasis *smart grid*<sup>110</sup>. Hal ini sejalan dengan Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021–2030 yang membahas pembangkit EBT untuk mengintegrasikan EBT dengan jaringan listrik dan dapat dilakukan dengan *smart grid* tersebut. Namun juga perlu diingat bahwa di dalam Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 5 Tahun 2017 telah mengatur TKDN terkait infrastruktur ketenagalistrikan, walaupun TKDN pada sektor EBT belum ada peraturan terkait. Sehingga untuk mendukung implementasi jaringan listrik cerdas (*smart grid*), maka RUU EBT perlu mengatur terkait TKDN sehingga akan lebih jelas dan efisien dalam pengembangan EBT<sup>111</sup>.

## 3) Pengoptimalan Sistem Manajemen Energi

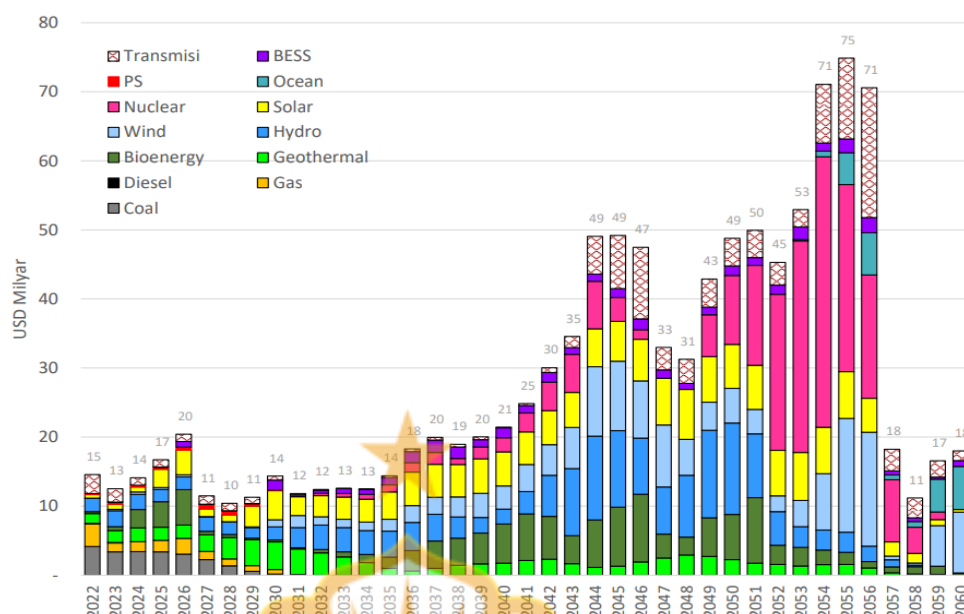
Dengan mendorong sistem manajemen energi (*energy management systems*) yang terintegrasi, hubungan infrastruktur jaringan transmisi dengan sumber EBT dapat mengoptimalkan penggunaan energi dari

<sup>109</sup> IEA. (2023). Energy Technology Perspective: Clean Energy Technology Guide. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/355d9b26-b38c-476c-b9fa-0afa34742800/iea\\_technology-guide-poster.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/355d9b26-b38c-476c-b9fa-0afa34742800/iea_technology-guide-poster.pdf)

<sup>110</sup> Setkab RI. (2021). Menteri ESDM: Pengembangan Jaringan Listrik Pintar Percepatan Elektrifikasi di Wilayah 3T. <https://setkab.go.id/menteri-esdm-pengembangan-jaringan-listrik-pintar-percepat-elektifikasi-di-wilayah-3t/>

<sup>111</sup> Kompas. (2023). Tumpang-tindih Regulasi dalam RUU Energi Baru dan Energi Terbarukan. <https://www.kompas.id/baca/humaniora/2023/04/03/tumpang-tindih-regulasi-dalam-rencana-undang-undang-energi-baru-dan-energi-terbarukan>

sumber-sumber EBT<sup>112</sup>. Upaya akselerasi yang dilakukan untuk mencapai *Net Zero Emission* (NZE) dapat dilihat dalam skema transisi yang telah disusun pada Gambar 16<sup>113,114</sup>.



Gambar 16. Skema Transisi Energi di Indonesia

(Sumber: Ditjen Gatrik KESDM, 2022)

Berdasarkan skema transisi energi yang dicanangkan Indonesia, penambahan kapasitas EBT akan terus meningkat sesuai dengan skala dan kapasitas yang dibutuhkan pada setiap jenis energi.

#### 4) Kolaborasi dalam bentuk *Education, Training, and Joint Venture*

Beberapa upaya dapat dimulai dari segi pendidikan (*education*) sampai pelatihan (*training*). Terutama pada pengembangan kurikulum pendidikan yang mengintegrasikan materi terkait EBT dapat memastikan kapasitas SDM yang berkompeten di bidang EBT. Hal ini dapat dilakukan dengan kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan industri dalam bentuk *joint venture* sehingga meningkatkan

<sup>112</sup> IEA. (2022). Renewables 2022 analysis and forecast to 2027 report. France.

<sup>113</sup> PYC. (2021). *PYC International Energy Conference 2021 Report*. Jakarta

<sup>114</sup> PYC. (2023) *Research PYC terkait Photovoltaic Blockchain yang bekerjasama dengan BCI (blockchain & climate institute)*. Jakarta

pemahaman praktis yang bertujuan menciptakan *transfer of technology* di sektor EBT<sup>115</sup>.

#### e. **Legal Factor (faktor hukum)**

Beberapa permasalahan hukum seperti ketidakpastian dan tumpang tindih kebijakan dapat menyulitkan para investor EBT serta menghambat kebijakan *power wheeling*. Sehingga pemerintah melalui lembaga/institusi terkait menjadi kunci utama dalam mendorong pengembangan EBT melalui penguatan regulasi<sup>116</sup>. Adapun beberapa langkah strategis (upaya) yang perlu dilakukan oleh lembaga/institusi terkait, antara lain:

##### 1) **Koordinasi antar Lembaga/Institusi**

Koordinasi antar lembaga atau antar institusi untuk mengatasi tumpang tindih antara kebijakan dan regulasi memerlukan komitmen, kerja sama, dan upaya bersama. Upaya koordinasi yang efektif perlu dilakukan dengan beberapa cara. Contoh koordinasi ini adalah membentuk forum bersama, melakukan penyusunan rencana dan kebijakan bersama, mengintegrasikan data dan informasi antar lembaga, serta memberikan ruang dalam bentuk dialog dan konsultasi kepada para pemangku kepentingan sehingga akselerasi pengembangan EBT sejalan dengan tujuan yang diinginkan.

##### 2) **Eksekusi Proyek dan Penyederhanaan Perizinan EBT**

Upaya penyederhanaan perizinan merupakan hal penting dalam pengembangan EBT untuk menarik minat para investor. Dalam hal ini, penyederhanaan perizinan perlu mengintegrasikan pemerintah pusat dan pemerintah daerah dalam memberikan izin kepada badan usaha. Hal ini perlu dilakukan dalam satu tahapan yang transparan dan akan memudahkan investor dalam mengajukan, melacak, dan memperoleh izin dengan efisien. Kementerian ESDM dan kementerian terkait lainnya

<sup>115</sup> KESDM. (2022). Pengembangan SDM jadi Faktor Penentu Transisi Energi. Jakarta. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/02/28/3096/pengembangan.sdm.jadi.faktor.penentu.transisi.energi>

<sup>116</sup> ESDM. (2022). RUU EBT, Wujud Penguatan Regulasi Pengembangan EBT Tanah Air. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/11/04/3321/ruu.ebt.wujud.penguatan.regulasi.pengembangan.energi.baru.terbarukan.tanah.air#:~:text=Sebelumnya%2C%20Pemerintah%20telah%20meluncurkan%20Peraturan,investasi%20dalam%20pengembangan%20energi%20terbarukan.>

yang menjadi penghubung harus menyusun pedoman dan standar yang jelas sehingga dapat memberikan kemudahan berinvestasi di Indonesia.

### 3) Penguatan Insentif dalam Penyediaan EBT

Insentif fiskal berupa fasilitas pajak dapat diberikan kepada para investor. Ini dapat dilakukan dengan memberikan dukungan, seperti penyediaan tanah, infrastruktur, dan pemberian jaminan oleh pemerintah pusat maupun daerah dalam mengembangkan EBT.

### 4) Penyesuaian Harga EBT sesuai dengan Nilai Keekonomian

Penyediaan ketenagalistrikan yang bersumber dari EBT memiliki harga yang berbeda dengan fosil. Hal ini mengingat jenis energi, karakteristik, teknologi, lokasi dan kapasitas terpasang pada pembangkit listrik yang bersumber dari EBT. Penetapan harga EBT juga harus berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan melalui UU atau Permen. Oleh karena itu, skema *power wheeling* dapat diimplementasikan untuk menyesuaikan harga EBT yang sesuai dengan nilai keekonomian.

## f. **Environmental Factor (faktor lingkungan)**

Indonesia menghadapi permasalahan pada struktur geografi dan topografi yang menghambat pembangunan infrastruktur EBT. Padahal di era transisi energi saat ini, Indonesia berpotensi besar dalam pemanfaatan EBT seiring dengan penggunaan energi fosil. Oleh sebab itu diperlukan langkah strategis (upaya) untuk mengakselerasi pengembangan EBT sebagai berikut:

### 1) Perluasan Jaringan Listrik

Topografi wilayah Indonesia yang beragam mengakibatkan tidak meratanya akses listrik dapat diatasi dengan ekstensi *grid*, yaitu penyediaan listrik dengan memperluas jaringan listrik desa yang sudah teraliri listrik. Solusi ini dapat diterapkan pada daerah yang dekat dengan desa yang teraliri listrik. Upaya lainnya adalah membangun *minigrd* dengan memanfaatkan potensi EBT yang ada di daerah tersebut. Namun dalam inisiasi maupun proses pembangunan, diperlukan peran yang sangat besar dari pemerintah, khususnya pemerintah daerah. Hal tersebut, baik dalam hal pendanaan (*capacity*

*building*) untuk masyarakat setempat, maupun perizinan jika pembangunan dilakukan oleh pihak selain pemerintah seperti NGO (*Non-Governmental Organization*).

## 2) Tata Kelola Lokasi yang Berkelanjutan

Tata kelola lokasi sebelum pembangunan proyek EBT menjadi sangat penting untuk menghindari dampak negatif terhadap lingkungan. Pemerintah perlu mengeluarkan kebijakan terkait tata kelola lokasi sebelum proses perizinan dikeluarkan dalam rangka mitigasi dampak negatif proyek pembangunan pembangkit EBT<sup>117</sup>. Keterbukaan data dan informasi dalam pelaksanaan tata kelola lokasi menjadi sangat fundamental. Dengan demikian, tata kelola lokasi EBT dapat mendukung akselerasi pengembangan EBT, sejalan dengan tujuan SDG's yang memprioritaskan lingkungan<sup>118</sup>.

## 3) Pemantauan dan Evaluasi Lingkungan

Pemantauan dan evaluasi terhadap dampak lingkungan dari pengembangan EBT penting dilakukan untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan dalam waktu jangka panjang<sup>119</sup>. Pemantauan kualitas udara, air, dan tanah, serta penelitian dampak terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem, juga dapat membantu mengidentifikasi masalah dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk meminimalkan dampak negatif.

## 4) Restorasi dan Konservasi Lingkungan

Mengintegrasikan strategi restorasi dan konservasi lingkungan dalam pengembangan EBT sangat penting. Selain itu, penggunaan lahan yang berkelanjutan dan pengurangan kerusakan lingkungan yang tidak terkendali dalam menjaga keseimbangan lingkungan<sup>120</sup>.

<sup>117</sup> Ditjen EBTKE. (2019). Strategi Pemerintah dalam Pengembangan EBT, menuju Kemandirian Energi Nasional. Jakarta. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2019/10/17/2369/berikut.strategi.pemerintah.dalam.pengembangan.ebt.menju.kemandirian.energi.nasional>

<sup>118</sup> KLHK. (2023). Pusat Standarisasi Lingkungan dan Kehutanan; Pengenalan Terhadap SNI ISO 14001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan. Jakarta.

<sup>119</sup> ESDM. (2019). Paparan Presentasi Monitoring dan Evaluasi Lingkungan. Jakarta.

<sup>120</sup> KLHK. (2021). Babak Baru Ekosistem. [https://www.menlhk.go.id/site/single\\_post/3806/babak-baru-restorasi-ekosistem](https://www.menlhk.go.id/site/single_post/3806/babak-baru-restorasi-ekosistem)

## BAB IV PENUTUP

### 16. Simpulan

Pengembangan energi baru terbarukan (EBT) dalam mendukung jaringan listrik nusantara belum terlaksana dengan baik, sehingga dapat mempengaruhi ketahanan energi nasional. Oleh karena itu perlu diambil upaya untuk mengakselerasi pengembangan EBT. Dari pembahasan yang dilaksanakan dalam uraian sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Saat ini pengembangan EBT masih belum optimal sehingga perlu akselerasi guna mendukung jaringan listrik nusantara. Hal ini disebabkan karena dominasi penggunaan **energi fosil** yang bersifat *depletable resources* sehingga dapat mengancam ketersediaan cadangan energi nasional dan berdampak buruk pada **ketahanan energi nasional**. Selain itu, fluktuasi harga energi fosil juga berpotensi mengganggu keterjangkauan masyarakat terhadap harga energi. Keterbatasan penggunaan EBT dapat mempengaruhi **aksesibilitas** energi, terutama di daerah rural. Karena kondisi Indonesia dengan komoditas EBT yang besar dan bervariasi, akselerasi EBT menjadi sangat penting untuk mendukung **ketahanan energi** dan tercapainya **bauran energi nasional**.
- b. Masih terdapat permasalahan dari beberapa faktor yang dihadapi pemerintah dalam pengembangan EBT. Pertama, akar permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan EBT dari faktor **politik** meliputi praktik korupsi dan inkonsistensi regulasi akibat adanya pergantian kepemimpinan. Kedua, akar permasalahan faktor **ekonomi** meliputi investor yang masih menganggap proyek EBT sebagai proyek yang kurang *profitable* dan *capital on return* yang membutuhkan waktu lebih dari 5 tahun, serta rendahnya minat investor khususnya proyek di daerah 3T. Permasalahan yang ketiga adalah faktor **sosial**, yang mencakup kurangnya dukungan masyarakat, keterbatasan kesadaran, dan resistensi terhadap perubahan. Selanjutnya, akar permasalahan keempat adalah dari faktor **teknologi** yang mencakup



inefisiensi teknologi, fluktuasi daya, dan infrastruktur yang kurang memadai. Kelima, permasalahan dari faktor **hukum** mencakup regulasi yang ambigu dan proses perizinan yang kompleks. Terakhir, permasalahan dari faktor **lingkungan** meliputi wilayah geografis yang bervariasi dan juga dampak negatif terhadap lingkungan.

- c. Langkah strategis (upaya) yang pemerintah dapat lakukan untuk mengakselerasi pengembangan EBT dari **faktor politik** adalah dengan mengembangkan kebijakan yang progresif dan mendukung pengembangan EBT. Hal ini meliputi dukungan terhadap kebijakan yang transparan dan akuntabilitas serta reformasi institusi sehingga memberikan sinyal positif terhadap pengembangan EBT. Sementara itu dari segi **faktor ekonomi**, pemerintah dapat mengupayakan peningkatan investasi dan kebijakan fiskal. Selain itu, pemberlakuan regulasi yang menysasar para konsumen EBT, komersialisasi teknologi, dan skema pendanaan *crowdfunding* perlu di implementasikan untuk mendorong pengembangan EBT oleh pemerintah. Kemudian, dari **faktor sosial**, adanya dukungan dan partisipasi aktif masyarakat. Hal ini dapat dilakukan melalui pendidikan dan edukasi kepada masyarakat untuk meningkatkan *sense of belonging* tentang manfaat EBT. Dari **faktor teknologi**, dapat dilakukan akuisisi teknologi EBT yang lebih efisien, sistem transmisi berbasis *smart grids*, dan *smart energy management system*, dan *joint venture* yang menciptakan *transfer of technology* yang dapat mendukung pengembangan EBT. Selanjutnya, dari **faktor hukum (legal)** diperlukan penyederhanaan perizinan, penguatan hukum, dan peningkatan koordinasi antarlembaga. Terakhir, dari **faktor lingkungan** perlu dipertimbangkan terkait tata kelola proyek lokasi EBT, pemantauan dan evaluasi dampak lingkungan dari proyek, serta integrasi strategis dalam melakukan restorasi dan konservasi lingkungan.

Apabila semua akar permasalahan yang ada pada masing-masing faktor tersebut telah diatasi dengan baik melalui upaya-upaya yang dilaksanakan secara konsisten, maka pengembangan EBT akan dapat diakselerasi dalam mendukung jaringan listrik nusantara sehingga ketahanan energi nasional akan semakin kokoh.

## 17. Rekomendasi

Dalam memberikan rekomendasi, koordinasi antar lembaga pemerintah adalah hal utama yang penting dan perlu dilakukan dalam melakukan akselerasi EBT karena akan memberikan dampak positif dalam mendukung Ketahanan Energi Nasional (KEN). Adapun upaya-upaya strategis diperlukan oleh pemangku kepentingan dalam mendukung pengembangan EBT, antara lain:

- a. **Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas)** perlu melakukan strategi pengembangan EBT dengan konsep dari desa menuju pusat yang dapat meningkatkan investasi di sektor EBT untuk menyelesaikan akar permasalahan di **faktor ekonomi** dalam merumuskan pembangunan yang berkelanjutan. Selain itu, perencanaan dan pemilihan lokasi yang tepat oleh Bappenas perlu dilakukan untuk penyelesaian masalah di dalam **faktor lingkungan**.
- b. **Dewan Energi Nasional (DEN)** perlu mengawasi pelaksanaan kebijakan dan menetapkan langkah-langkah strategis dalam mengakselerasi EBT pada sektor ketenagalistrikan untuk menyelesaikan permasalahan dari **faktor hukum (legal)**.
- c. **Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM)** perlu melakukan akuisisi teknologi EBT yang lebih efisien, penggunaan jaringan listrik cerdas (*smart grids*), dan *energy management systems* maupun *joint venture* yang memudahkan *transfer of technology*. Selain itu, dari **sisi hukum (legal)** diperlukan adanya perbaikan kebijakan dan regulasi yang mengatur sektor EBT. Misalnya, penyusunan pedoman standar yang jelas sehingga penyederhanaan perizinan, kejelasan regulasi, dan kebijakan dapat diimplementasikan.
- d. Penguatan Ketentuan TKDN pada sektor EBT dan infrastruktur transmisi listrik dapat di masukkan dalam peraturan melalui **Kementerian Perindustrian**

**(Kemenperin)**. Hal tersebut dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan dalam **faktor teknologi** dan **faktor ekonomi**.

- e. **Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud)** perlu menerbitkan pedoman pelaksanaan kurikulum terkait EBT pada satuan pendidikan dari tingkat dasar. Hal ini dapat meningkatkan *sense of belonging* dan memiliki kompetensi SDM yang unggul. Dengan begitu, akar permasalahan di **faktor sosial** dapat diatasi.
- f. **Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)** perlu melakukan upaya penilaian tata kelola lokasi proyek EBT, pemantauan dan evaluasi dampak lingkungan. Selain itu, KLHK dapat mengintegrasikan strategi restorasi dan konservasi lingkungan sehingga usaha atau kegiatan yang berakibat buruk terhadap lingkungan dapat dimitigasi. Dengan demikian, permasalahan di **faktor lingkungan** diharapkan dapat teratasi.
- g. **Kementerian Desa (Kemendes)** sebagai pusat koordinasi untuk pembangunan infrastruktur di daerah 3T dalam menyelesaikan permasalahan dari **faktor ekonomi**, seperti perizinan untuk investasi dalam mendukung pengembangan EBT di daerah-daerah dapat teratasi.
- h. **PT PLN** sebagai pelaksana teknis perlu menyelesaikan akar permasalahan di **faktor teknologi** dan **ekonomi**. Upaya yang dilakukan perlu lebih masif, terutama dalam melakukan perluasan jaringan listrik dengan menjalin kerja sama dengan pihak swasta. Hal ini mencakup pengembangan teknologi, inovasi sistem transmisi kelistrikan.
- i. **Institusi penegak hukum** perlu mempertegas proses hukum bagi oknum yang terlibat dalam praktik KKN untuk menyelesaikan akar permasalahan di **faktor politik**.
- j. **Pelaku usaha** dan pemerintah perlu membangun kemitraan dan kolaborasi strategis dengan meningkatkan akses legal, pembiayaan dan investasi proyek EBT. Dengan begitu, diharapkan akar permasalahan di **faktor hukum** dan **ekonomi** dapat terselesaikan.
- k. **Akademisi** sebagai pendidik profesional perlu melakukan edukasi kepada masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang manfaat

energi baru terbarukan. Diharapkan permasalahan dari segi **faktor sosial** dapat diatasi dengan rekomendasi tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

### Buku/Laporan/Prosiding

- Alfred A. Knopf, (1951), *In Defense of the National Interest*. New York.
- Badan Pusat Statistika (BPS). (2023). *Angka Partisipasi Sekolah (APS) 2020-2022*.
- BPS. (2021). *Potret Sensus Penduduk 2020 Menuju Satu Data Kependudukan Indonesia*
- BPS. (2023). *Tingkat Penyelesaian Pendidikan Menurut Jenjang Pendidikan dan Wilayah*.
- Burchill, S. (2005). *The National Interest in International Relations Theory*. Palgrave.
- Daoed, J. (2014). *Studi Strategi: logika ketahanan dan pembangunan nasional*. Kompas.
- DEN. (2022). *Outlook Energi Indonesia 2022*.
- Hanita, M. (2021). *Ketahanan Nasional (Teori, Adaptasi dan Strategi)* (Cetakan Kedua). UI Publishing.
- IEA. (2022). *Renewables 2022 analysis and forecast to 2027 report*. France.
- IESR (2023). *Making Energy Transition Succeed: A 2023's Update on The Levelized Cost of Electricity and*
- IESR. (2022). *Indonesia energy transition readiness assessment*. Jakarta
- IESR. (2022). *Levelized Cost of Storage in Indonesia*. Jakarta: Institute for Essential Services Reform (IESR).
- Jacobs, M. (2012). *Green Growth: Economic Theory and Political Discourse*. <http://www.lse.ac.uk/grantham>.
- KLHK. (2023). *Pusat Standarisasi Lingkungan dan Kehutanan; Pengenalan Terhadap SNI ISO 14001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan*. Jakarta.
- Kütting, Gabriela and Lipschutz, Ronnie D. (2014). *Global Environmental Politics: Concepts, Theories, and Case Studies*. Routledge.
- Ma'arif, Burhanudin and Nurdin, Ahmad Suhaimi. (2019). *Strategic Management: Konsep dan Aplikasi PESTLE dalam Perencanaan Strategis*. Yogyakarta: Deepublish.
- Massita Ayu Cindy, dkk. (2021). *Leveraging the Potential of Crowdfunding for Financing Renewable Energy*. Purnomo Yusgiantoro Center.
- OECD. (2022). *Clean Energy Finance and Investment Policy Review Indonesia*.
- PLN. (2021). *Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT-PLN (Persero) 2021-2030*.
- Priyono, J., & Yusgiantoro, P. (2017). *Geopolitik, Geostrategi, Geoekonomi*. Universitas Pertahanan (Unhan Press).
- PwC. (2018). *Power In Indonesia: Investment and Taxation Guide*.
- Purnomo Yusgiantoro Center. (2023). *Koperasi EBT di Wilayah Terpencil*.
- Purnomo Yusgiantoro Center. (2021). *PYC International Energy Conference 2021 Report*. Jakarta
- Purnomo Yusgiantoro Center. (2023) *Research PYC terkait Photovoltaic Blockchain yang bekerjasama dengan BCI (blockchain & climate institute)*. Jakarta
- Rosaira, I. & Hermawati, W. (2014). *Dampak Listrik PLTMH Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat di Dusun Gunung Sawur, Desa Sumber Rejo, Candipuro, Lumajang*. Prosiding Konferensi dan Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna.

Purnomo Yusgiantoro Center. (2022). *The enhancement of energy security for a sustainable future*.

Yusgiantoro, P. (2022). *Politik Energi Teori dan Aplikasi*. Yayasan Purnomo Yusgiantoro

## Peraturan PerUndang-Undangan

Indonesia. Peraturan Menteri ESDM Nomor 4 Tahun 2020 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan Untuk Penyediaan Tenaga Listrik. BN 2020 Nomor 171. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 5 Tahun 2017 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 54/M-IND/PER/3/2012 Tentang Pedoman Penggunaan Produk Dalam Negeri Untuk Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan.. Lembaran Negara RI Tahun 2017. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko. Lembaran Negara RI Tahun 2021 Nomor 15. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik. Lembaran Negara RI Tahun 2021 Nomor 75. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional. Lembaran Negara RI Tahun 2014 Nomor 300. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Lembaran Negara RI Tahun 2022 Nomor 181. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 63 Tahun 2020 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020-2024. Lembaran Negara RI Tahun 2020 Nomor 119. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Alinea ke-4. Lembaran Negara RI. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang 2005-2025 (RPJP). Lembaran Negara RI Tahun 2007 Nomor 33. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi. Lembaran Negara RI Tahun 2007 Nomor 96. Sekretariat Negara. Jakarta

Indonesia. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. Lembaran Negara RI Tahun 2009 Nomor 133. Sekretariat Negara. Jakarta

## Jurnal

Hearn, A. X. (2022). *Positive energy district stakeholder perceptions and measures for energy vulnerability mitigation*. Applied Energy, 322. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119477>

Suarna, Endang. (2009). Peningkatan Efisiensi Energi Sebagai Upaya Mengatasi Dampak Penggunaan Energi Pada Lingkungan. Jakarta. J. Tek. Ling Vol. 10No. 2Hal. 233 – 239. ISSN 1441-318X.

Sukusno, Paulus. (20021). Peningkatan Efisiensi pada Sistem PLTMH dengan Cara Turbin Hibrid Crissflo dan Propeller Head 5 M. POLITEKNOLOGI VOL. 20 NO. 3 APRIL 2021

## **Bahan Paparan Narasumber**

Dihani, Dadan Umar. (2023). Materi Paparan Lemhannas terkait Perkembangan Geopolitik Global dan Pengaruhnya Terhadap Krisis Energi Global Paza KTT G-2- di Bali: Krisis Energi Global. Jakarta

Ditanlingstra. (2008). *Perkembangan Lingkungan Strategis dan Prediksi Ancaman Tahun 2008*. Ditjen Strahan Dephan RI. Jakarta

Ditjen Ketenagalistrikan. (2023). Bahan Paparan Capaian Subsektor Ketenagalistrikan Tahun 2022 dan Program Kerja Tahun 2023.

Ditjen Ketenagalistrikan. (2023). *Capaian Subsektor Ketenagalistrikan Tahun 2022 dan Program Kerja Tahun 2023*. Jakarta

ESDM. (2019). Paparan Presentasi Monitoring dan Evaluasi Lingkungan. Jakarta.

Hairuddin, Endang. (2023). *LEMHANNAS: Paparan tentang Persaingan Strategis As-China dalam Transisi Menuju Green Energy*. Jakarta

KESDM. (2022). Capaian SAIDI dan SAIFI Tunjukkan Mutu Layanan Listrik Kian Optimal.

KESDM. (2022). Dukungan Pemerintah Dalam Peningkatan Investasi Energi Terbarukan. Disampaikan pada FGD Feasibility Study Pengembangan Industri Silika Sebagai Bahan Baku Sel Surya-Kemenperin.

KESDM. (2022a). Bahan Paparan Kementerian Energi dan Sumber Daya Alam.

KESDM. (2022b). Capaian SAIDI dan SAIFI Tunjukkan Mutu Layanan Listrik Kian Optimal.

KESDM. (2023). *Capaian Kinerja Sektor ESDM Tahun 2022 dan Target Tahun 2023*. Jakarta.

KESDM. (2023). Peta Jalan Transisi Energi Nasional Menuju Net Zero Emission melalui Pengembangan Listrik Tenaga EBT (EBT). Disampaikan pada Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXV Tahun 2023 Lemhanas RI

KESDM. (2023). *Peta Jalan Transisi Energi Nasional Menuju Net Zero Emission melalui Pengembangan Listrik Tenaga EBT (EBT)*. Disampaikan pada PPRA LXV Tahun 2023 Lemhanas RI.

KESDM. (2023). Peta Jalan Transisi Energi Nasional Menuju NZE melalui Pengembangan Listrik EBT. Jakarta

PLN. (2020). Presentasi PLN terkait Pengembangan *Smart Grid* di Indonesia. Jakarta

PLN. (2021). Diseminasi RUPTL 2021-2030

PLN. (2022). Laporan *Statistik PLN Tahun 2021*. Jakarta

Prof. Dr. Ir. Bondan Tiara Sofyan, M.Si. (2023). *Pengelolaan Sumber Kekayaan Alam (SKA) yang Berkelanjutan, Mandiri, dan Berdaya Saing Sebagai Implementasi Ekonomi Hijau Dalam Rangka Memperkokoh Ketahanan Nasional*. Dipaparkan pada Ceramah 1 BS SKA PPRA LXV Lemhanas RI.

Rezasya, Teuku. (2023) *Materi Ceramah LEMHANNAS RI (Dampak Konflik Rusi-Ukraina Terhadap Keamanan Pasokan Energi Dunia dan Pengaruhnya pada Transisi Menuju Green Energy)*

Widjajanto, Andi. (2022). "Ketahanan Nasional Era Geopolitik 5.0" Orasi Ilmiah HUK-57 Lemhannas RI. Jakarta

Wijayanto, Andi. (2022). Orasi Ilmiah HUT Ke-57 "GEO V". Lemhannas. Jakarta

### Sumber Dari Internet

AntaraNews. (2015). PLTN tak layak dibangun di Muria. ",Sumber [Online]: <https://www.antaranews.com/berita/529039/ahli-pltn-tak-layak-dibangun-di-muria>, diakses pada tanggal 22 Juni 2023

AntaraNews. (2023). KPK Lukas Enembe Tersangka Suap Proyek Infrastruktur. ",Sumber [Online]: <https://papuabarat.antaranews.com/berita/25341/kpk-lukas-enembe-tersangka-suap-proyek-infrastruktur>, diakses pada tanggal 12 Juli 2023

Bappenas. (2022). Bappenas: Sasaran Pembangunan 2023 untuk Transformasi Ekonomi dan Bonus Demografi. URL. <https://bappenas.go.id/berita/bappenas-sasaran-pembangunan-2023-untuk-transformasi-ekonomi-dan-bonus-demografi-5dSVW>. Diakses pada tanggal 22 Juni 2023

BBC News. (2023). Gubernur Papua dan dua bupati tersangka rasuah, pegiat: 'Korupsi, hasil dari rangkaian masalah kompleks di Papua'. Jakarta. ",Sumber [Online]: [bbc.com/indonesia/articles/c251ev97n5po](https://bbc.com/indonesia/articles/c251ev97n5po), diakses pada tanggal 2 Juli 2023

Binus University. (2021) *Teknologi Digital Sebagai Kunci Utama Pada Era Industri 4.0*. ",Sumber [Online]: <https://graduate.binus.ac.id/2021/03/01/teknologi-digital-sebagai-kunci-utama-pada-era-industri-4-0/>, diakses pada tanggal 23 Mei 2023

CNBC Indonesia. (2022). Laporan Pak Jokowi, 4.400 Desa RI Belum Teraliri Listrik. ",Sumber [Online]: <https://www.cnbcindonesia.com/News/20221128150739-4-391844/Lapor-Pak-Jokowi-4400-Desa-Ri-Belum-Teraliri-Listrik>, diakses pada tanggal 16 Maret 2023

CNBC Indonesia. (2021). *Proyek Panas Bumi Sering Ditolak Warga, Apa Solusinya?*. ",Sumber [Online]: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20211004144737-4-281260/proyek-panas-bumi-sering-ditolak-warga-apa-solusinya>, diakses pada tanggal 5 Juli 2023

CNN Indonesia. (2022). Daftar Harga Energi yang Naik Akibat Invasi Rusia ke Ukraina. ",Sumber [Online]: <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20220309192051-92-769034/daftar-harga-energi-yang-naik-akibat-invasi-rusia-ke-ukraina>, diakses pada tanggal 9 Mei 2023

Detik Jateng. (2023). Rencana Pembangunan PLTS Terapung di Genangan WGM Wonogiri Ditolak Warga. ",Sumber [Online]: <https://www.detik.com/jateng/berita/d-6738247/rencana-pembangunan-plts-terapung-di-genangan-wgm-wonogiri-ditolak-warga>, diakses pada tanggal 19 April 2023

Ditjen EBTKE. (2019). Strategi Pemerintah dalam Pengemabangan EBT, menuju Kemandirian Energi Nasional. Jakarta. ",Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2019/10/17/2369/berikut.strategi.pemerintah.dalam.pengembangan.ebt.menuju.kemandirian.energi.nasional>, diakses pada tanggal 5 April 2023

Ekonomi Bisnis. (2023). METI Ungkap 4 Tantangan Dorong Energi Terbarukan di Indonesia. ",Sumber [Online]: <https://ekonomi.bisnis.com/read/20230510/44/1654397/meti-ungkap-4-tantangan-dorong-energi-terbarukan-di-indonesia>, diakses pada tanggal 7 Juni 2023

ESDM. (2022). Artikel EBT Berperan Besar Dalam Upaya Penurunan Emisi Di Sektor Energi. ",Sumber [Online]:



- <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/09/14/3260/energi.baru.terbarukan.berperan.besar.dalam.upaya.penurunan.emisi.di.sektor.energi>, diakses pada tanggal 15 Juni 2023
- ESDM. (2022). Menteri ESDM: Program Patriot Energi Harus Berkelanjutan. ", Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/11/03/3317/menteri.esdm.program.patriot.energi.harus.berkelanjutan>, diakses pada tanggal 11 Juni 2023
- ESDM. (2022). RUU EBT, Wujud Penguatan Regulasi Pengembangan EBT Tanah Air. ", Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/11/04/3321/ruu.ebt.wujud.penguatan.regulasi.pengembangan.energi.baru.terbarukan.tanah.air#:~:text=Sebelumnya%2C%20Pemerintah%20telah%20meluncurkan%20Peraturan,investasi%20dalam%20pengembangan%20energi%20terbarukan>, diakses pada tanggal 3 Juni 2023
- Fisipol. (2020). Pengembangan EBT ditinjau dari perspektif sosial, ekonomi, dan politik. Yogyakarta. ", Sumber [Online]: <https://fisipol.ugm.ac.id/c-hub-pengembangan-energi-baru-terbarukan-dari-perspektif-sosial-ekonomi-dan-politik/>, diakses pada tanggal 5 Mei 2023
- ICW. (2011) ICW Biik Korupsi Kehutanan di Kalimantan. Jakarta. ", Sumber [Online]: <https://antikorupsi.org/id/article/icw-bidik-korupsi-kehutanan-di-kalimantan>, diakses pada tanggal 24 Mei 2023
- IEA. (2023). *Energy Security Definition*. ", Sumber [Online]: <https://www.iea.org/about/energy-security>, diakses pada tanggal 29 Mei 2023
- IEA. (2023). *Energy Security Definition*. ", Sumber [Online]: <https://www.iea.org/about/energy-security>, diakses pada tanggal 29 Mei 2023
- IEA. (2023). Energy Technology Perspective: Clean Energy Technology Guide. ", Sumber [Online]: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/355d9b26-b38c-476c-b9fa-0afa34742800/iea\\_technology-guide-poster.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/355d9b26-b38c-476c-b9fa-0afa34742800/iea_technology-guide-poster.pdf), diakses pada tanggal 16 Juli 2023
- IEA. (2023). Renewable power's growth is being turbocharged as countries seek to strengthen energy security. ", Sumber [Online]: <https://www.iea.org/news/renewable-power-s-growth-is-being-turbocharged-as-countries-seek-to-strengthen-energy-security>, diakses pada tanggal 22 Juni 2023
- ITATS. (2021). Mengenal Lebih Jauh Istilah Energi Baru Terbarukan. ", Sumber [Online]: <https://pmb.itats.ac.id/mengenal-lebih-jauh-istilah-energi-baru-terbarukan/>, diakses pada tanggal 2 Februari 2023
- Katadata. (2021). *Konsumsi Energi Negara-Negara G20*. Jakarta. ", Sumber [Online]: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/12/06/daftar-konsumsi-energi-negara-negara-g20-indonesia-peringkat-berapa>, diakses pada tanggal 15 Juni 2023
- Katadata. (2023). Pemerintah Targetkan 100% Wilayah RI Teraliri Listrik Pada Tahun 2023. ", Sumber [Online]: <https://katadata.co.id/happyfajrian/Berita/63de5d36d687a/Pemerintah-Targetkan-100-Wilayah-Ri-Teraliri-Listrik-Pada-2023>, diakses pada tanggal 23 Juni 2023
- Katadata. 2023. 10 Provinsi dengan Laporan Kasus Korupsi Terbanyak pada 2021. ", Sumber [Online]: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/01/17/10-provinsi-dengan-laporan-kasus-korupsi-terbanyak-pada-2021>, diakses pada tanggal 4 Juni 2023
- KBBI. (2016). Akselerasi. ", Sumber [Online]: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Akselerasi>, diakses pada tanggal 5 Februari 2023

- KBBI. (2016). Energi. ",Sumber [Online]: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/energi>, diakses pada tanggal 5 Februari 2023
- KBBI. (2016). Ketahanan. ",Sumber [Online]: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/ketahanan>, diakses pada tanggal 5 Februari 2023
- KBBI. (2016). Nasional. ",Sumber [Online]: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/nasional>, diakses pada tanggal 5 Februari 2023
- KBBI. (2016). Nusantara. ",Sumber [Online]: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/nusantara>, diakses pada tanggal 5 Februari 2023
- KBR Nasional. (2023). Ancaman Bencana di Balik Proyek PLTA Batang Toru. ",Sumber [Online]: <https://kbr.id/nasional/02-2023/ancaman-bencana-di-balik-proyek-plta-batang-toru/111046.html>, diakses pada tanggal 7 Juni 2023
- KBR. 2020. ICW: Korupsi Paling Besar 2019 Terjadi di Sektor Pertambangan. ",Sumber [Online]: [https://kbr.id/nasional/02-2020/icw\\_korupsi\\_paling\\_besar\\_2019\\_terjadi\\_di\\_sektor\\_pertambangan/102332.html](https://kbr.id/nasional/02-2020/icw_korupsi_paling_besar_2019_terjadi_di_sektor_pertambangan/102332.html), diakses pada tanggal 5 Juli 2023
- Kementerian PANRB. (2023). *Ekonomi Indonesia Tahun 2022 Tumbuh 5,31 Persen*. ",Sumber [Online]: <https://www.menpan.go.id/site/berita-terkini/berita-daerah/ekonomi-indonesia-tahun-2022-tumbuh-5-31-persen>, diakses pada tanggal 23 Mei 2023
- KESDM. (2008). *Potensi Energi Terbarukan (EBT) Indonesia*. ",Sumber [Online]: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/potensi-energi-baru-terbarukan-ebt-indonesia>, diakses pada tanggal 2 Juli 2023
- KESDM. (2021). Menteri ESDM: Cadangan Minyak Indonesia Tersedia untuk 9,5 Tahun dan Cadangan Gas 19,9 Tahun. ",Sumber [Online]: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/menteri-esdm-cadangan-minyak-indonesia-tersedia-untuk-95-tahun-dan-cadangan-gas-199-tahun>, diakses pada tanggal 28 Mei 2023
- KESDM. (2021). Siaran Pers (Dirjen EBTKE:100 Patriot Energu Bantu Elektrifikasi Desa 4T). ",Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/06/21/2887/dirjen.ebtke.100.patriot.energi.bantu.elektrifikasi.desa.4t>, diakses pada tanggal 14 Mei 2023
- KESDM. (2022). Cadangan Batubara Masih 38,84 Miliar Ton, Teknologi Bersih Pengelolaannya Terus Didorong. ",Sumber [Online]: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/cadangan-batubara-masih-3884-miliar-ton-teknologi-bersih-pengelolaannya-terus-didorong>, diakses pada tanggal 23 Mei 2023
- KESDM. (2022). *EBT Berperan Besar Dalam Upaya Penurunan Emisi di Sektor Energi*. ",Sumber [Online]: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/energi-baru-terbarukan-berperan-besar-dalam-upaya-penurunan-emisi-di-sektor-energi>, diakses pada tanggal 23 Juli 2023
- KESDM. (2022). Ini Lanskap Pendanaan Pengembangan EBT. ",Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/02/17/3089/ini.lanskap.pendanaan.pengembangan.ebt>, diakses pada tanggal 22 Juni 2023
- KESDM. (2022). *Luncurkan Peta Jalan NZE Sektor Energi Indonesia, Ini Hasil Pemodelan IEA*. ",Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/09/05/3252/luncurkan.peta.jalan.nze.sektor.energi.indonesia.ini.hasil.pemodelan.iea>, diakses pada tanggal 23 Juli 2023

- KESDM. (2022). Pengembangan SDM jadi Faktor Penentu Transisi Energi. ",Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/02/28/3096/pengembangan.sdm.jadi.faktor.penentu.transisi.energi>, diakses pada tanggal 23 Juli 2023
- KESDM. (2023). Lima Pokok Perubahan Kedua Permen ESDM Nomor 50 Tahun 2017 melalui Permen ESDM No. 4 Tahun 2020. ",Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/03/18/2514/lima.pokok.perubahan.kedua.permen.esdm.nomor.50.tahun.2017>, diakses pada tanggal 15 Juli 2023
- KESDM. (2023). Siaran Pers (PNBP Lampau Target, Menteri ESDM Sampaikan Rincian Torehan ESDM di Tahun 2022). ",Sumber [Online]: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/01/30/3410/pnbp.lampau.target.menteri.esdm.sampaikan.rincian.torehan.esdm.di.tahun.2022?lang=en>, diakses pada tanggal 15 Juni 2023
- KLHK. (2021). Babak Baru Ekosistem. ",Sumber [Online]: [https://www.menlhk.go.id/site/single\\_post/3806/babak-baru-restorasi-ekosistem](https://www.menlhk.go.id/site/single_post/3806/babak-baru-restorasi-ekosistem), diakses pada tanggal 2 Juni 2023
- Kompas. (2023). Tumpang-tindih Regulasi dalam RUU Energi Baru dan Energi Terbarukan. ",Sumber [Online]: <https://www.kompas.id/baca/humaniora/2023/04/03/tumpang-tindih-regulasi-dalam-rencana-undang-undang-energi-baru-dan-energi-terbarukan>, diakses pada tanggal 15 juni 2023
- Kompas. 2022. Penerimaan Masyarakat jadi Tantangan Transisi Energi. ",Sumber [Online]: <https://www.kompas.id/baca/ekonomi/2022/02/05/penerimaan-masyarakat-jadi-tantangan-transisi-energi>, diakses pada tanggal 22 Juni 2023
- Kompasiana. (2013). Energi Bari Terbarukan (EBT). ",Sumber [Online]: <https://www.kompasiana.com/sebas/552aa8f7f17e61d72ad62472/ebt-energi-baru-terbarukan>, diakses pada tanggal 27 Juni 2023
- Kontan. (2023). Pembangunan PLTA Batang Toru: Dampaknya pada Konservasi dan Ekosistem Alam. ",Sumber [Online]: <https://industri.kontan.co.id/news/plta-batang-toru-dinilai-dapat-menjaga-konservasi-dan-ekosistem-alam>, diakses pada tanggal 23 Juni 2023
- ListrikIndonesia. (2023). DEN Sebut 170 Desa Belum Teraliri Listrik, Ini Penyebabnya!. ",Sumber [Online]: <https://listrikindonesia.com/den-sebut-170-desa-belum-teraliri-listrik-ini-penyebabnya-11224.htm>, diakses pada tanggal, 15 Mei 2023
- Medcom. 2016. *Pemerintah Minta Masyarakat Peduli EBT*. ",Sumber [Online]: <https://www.medcom.id/ekonomi/energi/yNL8oG9N-pemerintah-minta-masyarakat-peduli-ebt>, diakses pada tanggal 24 Juni 2023
- Oki Pratama. (2020) *Konservasi Perairan Sebagai Upaya menjaga Potensi Kelautan dan Perikanan Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. ",Sumber [Online]: <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045-konservasi-perairan-sebagai-upaya-menjaga-potensi-kelautan-dan-perikanan-indonesia>, diakses pada tanggal 23 Juni 2023
- Setkab RI. (2021). Menteri ESDM: Pengembangan Jaringan Listrik Pintar Percepatan Elektrifikasi di Wilayah 3T. ",Sumber [Online]: <https://setkab.go.id/menteri-esdm-pengembangan-jaringan-listrik-pintar-percepat-elektrifikasi-di-wilayah-3t/>, diakses pada tanggal 5 Mei 2023

- Tabel Diameter Kabel. (2017). Jaringan-Jaringan Listrik. ",Sumber [Online]: <https://tabeldiameterkabel.wordpress.com/2017/12/11/jaringan-jaringan-listrik/>, diakses pada tanggal 15 Juni 2023
- UGM. 2015. Pengembangan EBT Hadapi Kendala Regulasi. <https://ugm.ac.id/id/berita/10740-pengembangan-ebt-hadapi-kendala-regulasi/>, diakses pada tanggal 23 Juni 2023
- Vivid A. & I Dewa M. (2022). *Proyek EBT terbengkalai, NGO bisa bantu atasi masalah akses energi di daerah terpencil.* ",Sumber [Online]: The Conversation. <https://theconversation.com/proyek-ebt-terbengkalai-ngo-bisa-bantu-atasi-masalah-akses-energi-di-daerah-terpencil-191361>, diakses pada tanggal 22 Mei 2023
- ZonaEBT. (2022). Terobosan "Kawinkan" Pertanian dan Teknologi Energi",Sumber [Online]: <https://zonaebt.com/panel-surya/hasilkan-listrik-dan-pangan-inilah-agrivoltaic>, diakses pada tanggal 5 Mei 2023





Tabel A. Potensi Energi Baru Terbarukan di Setiap Provinsi

No	Nama Provinsi	Potensi (MW)									
		Air	Mini dan Mikro Hidro	Panas Bumi		Bio Energi	Angin	Surya	Sampah	Gelombang Laut	Nuklir
				Sumber Daya	Cadangan						
1	Aceh	5062	1538	640	332	1174,3	231	7881			
2	Sumatera Utara	5012	-	2020	-	2912	356	11852	31	-	-
3	Sumatera Selatan	775	-	918	473,5	3000	-	17233	-		
4	Sumatera Barat	3607	1353	1035	-	923,1	428	5898	-	-	
5	Bengkulu	945	-	527	530	644,8	1513	3475	-	-	-
6	Riau	894	-	20	-	14322,5	5	1700	-	-	-
7	Kepulauan Riau										
8	Jambi	447	-	422	621	1840	37	8847	-	-	-
9	Lampung	3102	352	2582	-	1492	65	2238	-	-	-
10	Bangka Belitung	-	-	106	-	223,1	1787	2810	-	-	-
11	Kalimantan Barat	241	-	-	-	81	-	-	10	-	-
12	Kalimantan Timur	2118,8	3112	18	-	1086,14	212	13479	-	-	-
13	Kalimantan Selatan	119	-	50	-	125,2	70	17,23	-	-	-
14	Kalimantan Tengah	-	-	-	-	1498,9	681	8459	-	-	-
15	Kalimantan Utara	21580	943	30	-	-	-	1509	-	-	-
16	Banten	-	-	-	-	466,1	1753	2461	-	-	-
17	DKI Jakarta	-	-	-	-	-	4	225	-	-	-
18	Jawa Barat	2861	647	5294	-	2554,1	7036	9099	-	2273	-
19	Jawa Tengah	360	-	560	838	-	-	1212,3	-	-	-
20	DI Yogyakarta	-	-	10	-	224,2	1079	996	-	-	-
21	Jawa Timur	525	1142	1372	-	3420	7907	10335	-	1200	-
22	Bali										
23	Nusa Tenggara	53	95	629	-	240,5	10188	7272	-	5335	-

No	Nama Provinsi	Potensi (MW)									
		Air	Mini dan Mikro Hidro	Panas Bumi		Bio Energi	Angin	Surya	Sampah	Gelombang Laut	Nuklir
				Sumber Daya	Cadangan						
	Timur										
24	Nusa Tenggara Barat	198,75	8,24	205	-	-	2605	9931	-	100	-
25	Gorontalo	-	117	140	110	130,6	137	1218	-	-	-
26	Sulawesi Barat										
27	Sulawesi Tengah	3095	-	368	-	326,9	908	6187	-	-	-
28	Sulawesi Utara	-	-	128	-	164	1214	2113	-	-	-
29	Sulawesi Tenggara	-	-	225	-	150,5	1414	3917	-	-	-
30	Sulawesi Selatan	-	-	292	-	959,4	4193	7588	-	-	-
31	Maluku	-	-	454	-	32,6	3188	2020	-	-	-
32	Maluku Utara	-	-	197	-	34,5	504	3036	-	-	-
33	Papua	32900	-	-	-	96,5	1411	2035	-	-	-
34	Papua Barat	3000	-	-	-	54,9	437	6307	-	-	-

Sumber: Diolah oleh penulis dari Rencana Umum Energi Daerah Setiap Provinsi, OneMap ESDM, dan Materi Paparan KESDM di PPRA LXV Lemhanas RI (2023)



Tabel B. Rencana Penyediaan Energi Listrik di Daerah

No	Jenis EBT	Kapasitas (MW)	Keterangan
1	PLTS EBT Lisdes	13,95	Sumatera
2	PLTS Belinyu (PEMDA)	1	
3	PLTM Bendungan PU Batang hari	5	
4	Pembangkit Bayu Sumatera	110	
5	PLTS Nias	26	
6	PLTA PS Tersebar di Jawa Barat	760	Jawa, Madura, dan Bali
7	PLTM Jatimlerek	1,73	
8	PLTM Titab	1,27	
9	PLTS Karimunjawa	3,00	
10	PLTS Lisdes	11,85	
11	PLTS Pulau Panjang	1,02	
12	PLTS Gili Genting	3,43	
13	PLTS Mandangin	4,01	
14	PLTS Sapeken	3,17	
15	PLTS Ketapang	1,98	
16	PLTMG Bunyu	3	Kalimantan
17	PLTS Lisdes Kaltara	1,4	
18	PLTS Lisdes Kaltim	7,2	
19	PLTS Kalsel (kuota) Tersebar	0,9	
20	PLTS Lisdes Kalbar	13,6	
21	PLTS Lisdes Kaltara	1,19	
22	PLTS Lisdes Kaltim	5,5	
23	PLTBg Air Upas	2	
24	PLTBg Kendawangan	2,5	
25	PLTBg Nanga Tayap	2,5	
26	PLTBg Sei Mayu	2,5	
27	PLTH Kaltim Peaker 2	1	
28	PLTS Dedieselisasi Kalbar	69,84	
29	PLTS Dedieselisasi Kalsel	1,2	
30	PLTS Dedieselisasi Kaltara	4,55	
31	PLTS Dedieselisasi Kalteng	8,67	
32	PLTS Dedieselisasi Kaltim	24,81	
33	PLTA Kaltimra Tersebar	200	
34	PLTA Tambakan	18,2	
35	PLTM Tepuai	2	
36	PLTS Lisdes Sulbar	0,4	Sulawesi
37	PLTM Koro Yaentu	10	
38	PLTS Sangihe	1,3	
39	PLTS + Baterai Dedieselisasi Sulut	31,02	
40	PLTS + Baterai Dedieselisasi Sulteng	80,24	
41	PLTS Selayar	1,3	



42	PLTB Sulbagsel Tersebar	70	Maluku, Papua, dan Nusa Tenggara
43	PLTGU Haltim	*200	
44	PLTMG Morotai 2	20	
45	PLTM Cascade Walesi	6	
46	PLTM Uwe	1,5	
47	PLTBM Kaimana	10	
48	PLTM Warnasi Warkapi	4,6	
49	PLTS Bula	5	
50	PLTS Tobelo	10	
51	PLTBio Weda	5	
52	PLTS Manokwari	15	
53	PLTS Adonara	4	
54	PLTS Sumba	5	
55	PLTS Flores	30	
<b>Total</b>			<b>1630,33 MW</b>

Sumber: RUPTL 2021-2030



## LAMPIRAN

### ALUR PIKIR

# AKSELERASI PENGEMBANGAN ENERGI BARU TERBARUKAN DALAM MENDUKUNG JARINGAN LISTRIK NUSANTARA GUNA KETAHANAN ENERGI NASIONAL



#### RUMUSAN MASALAH

Bagaimana akselerasi pengembangan EBT dalam mendukung jaringan listrik nusantara guna ketahanan energi nasional?

- UU 17 th 2007; UU 30 th 2007; UU 30 th 2009; PP 23 th 2001; PP 79 th 2014; Permen ESDM 4 th 2020; Perpres 112 th 2022; PP 5 th 2021, Permenperin 5 th 2017; RUPTL 2021 - 2030
- Teori Ketahanan Energi; Teori Kepentingan Nasional; Teori Pertumbuhan Ekonomi Hijau; Metode Analisis PESTLE;

#### PERTANYAAN KAJIAN

1. Bagaimana pengembangan EBT untuk mendukung jaringan listrik nusantara?
2. Apa permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan EBT untuk mendukung jaringan listrik nusantara?
3. Langkah strategis apa saja yang sebaiknya dilakukan oleh pemerintah untuk mengakselerasi pengembangan EBT dalam mendukung pengembangan jaringan listrik nusantara?

#### PEMBAHASAN

1. Saat ini **pengembangan EBT masih belum optimal** sehingga perlu **akselerasi** guna mendukung jaringan listrik nusantara.
2. **Masih terdapat permasalahan** seperti KKN, kurangnya investasi, kurangnya dukungan masyarakat, tidak efisiennya teknologi serta infrastruktur, hukum yang masih ambigu, serta kondisi geografis yang beragam
3. **Perlu adanya langkah strategis** seperti kebijakan progresif, peningkatan investasi, meningkatkan partisipasi masyarakat, akuisisi teknologi EBT, pemudahan hukum, dan mempertimbangkan aspek lingkungan. Selain itu **intervensi dari stakeholders yang beragam perlu dilakukan** sesuai

BEUM  
TERAKSELERASI  
NYA  
PENGEMBANGA  
N EBT DALAM  
MENDUKUNG  
JARINGAN  
LISTRIK  
NUSANTARA

KETAHANAN  
ENERGI  
NASIONAL  
YANG  
TANGGUH

PENGEMBANGAN  
EBT DALAM  
MENDUKUNG  
JARINGAN LISTRIK  
NUSANTARA  
DAPAT  
TERAKSELERASI

#### LINGKUNGAN STRATEGIS

1. GLOBAL
2. REGIONAL
3. NASIONAL

**LAMPIRAN**  
**RIWAYAT HIDUP (CV)**

Nama : Filda Citra Yusgiantoro, ST., MBM., MBA., Ph.D.  
Tempat, Tgl Lahir : Prabumulih, 15 April 1980  
Alamat : Jl. Tirtayasa Raya no 24., Kebayoran Baru  
Jakarta Selatan, 12160  
Email : filda@pycenter.org



**Riwayat Pendidikan**

---

<b>Doctor of Philosophy (Ph.D.) in Business Economics</b> Sekolah Bisnis dan Ekonomi, Monash University, AUSTRALIA	<b>2013-2017</b>
<b>Master of Business Administration (MBA)</b> Nanyang Business School, Nanyang Technological University, SINGAPURA	<b>2011-2013</b>
<b>Master of Business Management (MBM)</b> Università degli Studi di Padova, ITALIA	<b>2003-2005</b>
<b>Sarjana Teknik (Teknik Kimia)</b> Institut Teknologi Bandung (ITB), INDONESIA	<b>1998-2003</b>

**Riwayat Pekerjaan**

---

<b>THE PURNOMO YUSGIANTORO CENTER (PYC), Jakarta, INDONESIA</b> Ketua Umum	<b>2016-sekarang</b>
<b>CLIMATEWORKS CENTRE, Melbourne, AUSTRALIA</b> Dewan Penasihat	<b>2022-sekarang</b>
<b>UNIVERSITAS PRASETIYA MULYA, Tangerang, INDONESIA</b> Dosen (Paruh Waktu) di Fakultas Ekonomi Bisnis	<b>2019-sekarang</b>
<b>UNIVERSITAS KATOLIK INDONESIA ATMA JAYA, Jakarta, INDONESIA</b> Dosen (Paruh Waktu) di Fakultas Ekonomi Bisnis	<b>2022-sekarang</b>
<b>INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG (ITB), PROGRAM SARJANA TEKNIK PERMINYAKAN, Bandung, INDONESIA</b> Dewan Penasihat	<b>2020-sekarang</b>

**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG (ITB), PROGRAM SARJANA TEKNIK KIMIA, Bandung, INDONESIA**  
**Dewan Penasihat** **Feb 2021-sekarang**

**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG (ITB), PROGRAM SARJANA TEKNIK PANGAN, Bandung, INDONESIA**  
**Dewan Penasihat** **Feb 2021-sekarang**

**INDONESIAN JOURNAL OF ENERGY (IJE), Jakarta, INDONESIA**  
**Editor-in-Chief** **2021-sekarang**  
**Deputy Editor-in-Chief** **2018-2021**

**CENTER FOR ENGINEERING AND INDUSTRIAL POLICY STUDIES (CEIPS) – PERSATUAN INSINYUR INDONESIA (PII), Jakarta, INDONESIA**  
**Anggota** **Jan 2022-sekarang**

**PYC INTERNATIONAL ENERGY CONFERENCE (IEC), Jakarta, INDONESIA**  
**Pendiri/Ketua Panitia Penyelenggara** **2017-sekarang**

**KONSULTAN INDEPENDEN, Jakarta, INDONESIA** **2007-sekarang**

### **Proyek Penelitian**

---

- Proyek kerja sama penelitian mengenai “Energy Sector Investment Policy Strategy Aligned with the Energy Transition Scenario and Low Carbon Growth Policy” di Purnomo Yusgiantoro Center **2023**
- Proyek kerja sama penelitian mengenai “Blockchain-based off-grid energy trading system to enhance the sustainability of less affluent communities in Indonesia” di Purnomo Yusgiantoro Center **2023**
- Proyek kerja sama penelitian mengenai “Supporting Indonesia’s Government Net Zero Targets towards 2060” di Purnomo Yusgiantoro Center **2023**
- Proyek penelitian mengenai “The Optimization of Carbon Tax for the Energy Sector in Indonesia” di Purnomo Yusgiantoro Center **2023**
- Kajian awal untuk elektrifikasi *off-grid* untuk pulau-pulau terpencil di Indonesia **2020**
- Studi kelayakan mini-LNG di Provinsi Sumatera Selatan **2019**
- Studi kelayakan implementasi Biogas di Kab. Sumedang, Jawa Barat **2019**
- Proyek penelitian “Solar Home System Installation in Military Base” di Sorong **2019**
- Laporan penelitian “Indonesia’s Manufacturing Industry Review:Energy Perspective” dengan ERIA (Economic Research Institute for ASEAN and East Asia) **2018**
- Proyek penelitian “The Effect of Sub-bed Maritime Infrastructure on Indonesia’s Natuna Sea” dengan Universitas Pertahanan (UNHAN) dan Institut Teknologi Bandung (ITB) **2017**

## Seminar/Pelatihan

---

- **Narasumber** untuk “Energy and Future Space” oleh MILSET ASIA **2022**
- **Partisipan terpilih** untuk “Advancing the Global Circular Carbon Economy” oleh KAPSARC **2022**
- **Moderator** untuk “The Role of Coal Industry Towards Energy Transition and Circular Economy” oleh G20 Indonesia, PT Bukit Asam, dan MindID **2022**
- **Narasumber** untuk for “Notes and input on the direction of government policies and strategies in energy subsidy spending in the 2023 RAPBN” by The Budget Center of the Parliament of the People's Representative (DPR) **2022**
- **Narasumber** untuk for the G20 Seminar Series of "Understanding the Needs for an Inclusive Energy Transition Financing (Non-Project Financing, Financing of Social Cost of Energy Transition)" by T20 Indonesia, Centre for Policy Development, Climateworks Centre, International Institute for Sustainable Development, Institute for Essential Services Reform, Indonesia Research Institute for Decarbonization **2022**
- **Narasumber** untuk “Notes and input on the direction of government policies and strategies in energy subsidy spending in the 2023 RAPBN” by The Budget Center of the Parliament of the People's Representative (DPR) **2022**
- **Pengawas kedua** untuk tesis mahasiswa pascasarjana “ASEAN Power Grid dalam mendukung Transisi Energi menuju Net Zero Emission 2060 guna Mewujudkan Ketahanan Energi Nasional” di Universitas Pertahanan (Defense University) **2022**
- **Narasumber** untuk “Macro-frame projections related to Indonesian crude oil prices (ICP) and oil and gas lifting” by The Budget Center of the Parliament of the People's Representative (DPR) **2022**
- **Panelis** untuk “Addressing Challenges Together for a Sustainable Energy Transition” for ASEAN-Norway Partnership on Energy & Climate by ASEAN Climate Change and Energy Project (ACCEPT) **2022**
- **Narasumber** untuk “Launching of ASEAN Gender-Energy Report: Development Finance” by ASEAN Centre for Energy **2022**
- **Narasumber** untuk “The Projection of Energy Final Consumption” by National Energy Council/Dewan Energi Nasional (DEN) **2022**
- **Dosen Tamu** pada “Energy Security Case Study” dan “Net Zero Emission Case Study” untuk program pascasarjana Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Bandung (ITB) **2022**
- **Narasumber** untuk womeninenergy.id on “International Women’s Day-Break The Bias” **2022**
- **Partisipan terpilih** untuk Southeast Asia Energy Transition Partnership Roundtables – Executive Training by ANU (Australian National University) **2022**
- **Panelis** untuk for SPE Annual Energy Symposium – Women in Energy Talk on “Oil & Gas Transition Innovations to Achieve Energy Mix & NZE 2050” **2022**
- **Narasumber** untuk Education Technology (Edmit) Summit ITB **2021**

- **Panelis** untuk for Socialization of the Draft Bill on New and Renewable Energy by National Energy Council/Dewan Energi Nasional (DEN) **2021**
- **Juri** untuk the Competition for University in Business & Economics (CUBE) 2021 by Business Economics Student Association Universitas Prasetiya Mulya **2021**
- **Narasumber** untuk The Effects of the Sustainable Beauty Industry on the Indonesian Economy for CUBE 2021 Workshop by Business Economics Student Association Universitas Prasetiya Mulya **2021**
- **Narasumber** untuk Energy Transition to Tackle Climate Change (Environmental Theme) for Youth Citizen Conferences 2021 **2021**
- **Narasumber** untuk The Transition to Renewable Energy (Green Fuel) to Achieve Energy Sustainability and Paris Climate Agreement for the 20<sup>th</sup> ISIC PPI UK and Embassy of Indonesia London-UK **2021**
- **Moderator** pada “Urgensi Pertumbuhan Pembangunan Industri Hulu Kimia Olefin dan Aromatik di Indonesia”, Webinar Series 80 tahun Pendidikan Teknik Kimia ITB **2021**
- **Moderator** untuk IATMI Virtual Conference 2021 “Preparation of Energy Transition: Where are we now?” **2021**
- **Alumni Senior terpilih** untuk Monash Strategy Green Paper Round Table **2021**
- **Moderator** dari webinar “Menarikah Membangun Infrastruktur Gas saat Harga Komoditi Rendah?”, Energy Academy Indonesia (Ecadin) **2020**
- **Narasumber** untuk National Youth Summit for Renewable Energy **2020**
- **Narasumber** untuk *Satu Nusantara* Discussion, Lemhannas, **2019**
- **Narasumber** untuk PGN Energy Start-Up Competition 2019 **2019**
- **Peninjau** untuk FGD Bappenas “*Dimensi Pembangunan Sektor Unggulan RPJMN 2014-2019*” **2019**
- **Penyelenggara** kursus singkat efisiensi energi menuju SNI ISO 50001 bermitra dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia **2019**
- **Penyelenggara** sesi berbagi pengetahuan tentang pengembangan panas bumi di Indonesia, perspektif ekonomi energi tentang kondisi energi di Indonesia, dan kebijakan MEMR untuk Kedaulatan Energi Indonesia **2018**
- **Pembicara** untuk Monash Milestones Seminar, Melbourne, AUSTRALIA **2013-2017**

## **Publikasi**

---

- Penulis buku Menuju Ketangguhan Industri Kimia Nasional (Toward Resilience of the National Chemical Industry) untuk Asosiasi Alumni Teknik Kimia ITB **2022**
- Penulis buku Menuju Industri Kimia Nasional yang Berdaulat (Towards a Sovereign National Chemical Industry) untuk Asosiasi Alumni Teknik Kimia ITB **2022**
- Opini “How the Russia-Ukraine War Has Slammed Indonesia’s Energy Security” di The Diplomat (<https://thediplomat.com/2022/03/how-the-russia-ukraine-war-has-slammed-indonesias-energy-security/>) **March 7, 2022**
- Opini “How China and Indonesia can build a more substantial presence on the global climate agenda” di the Modern diplomacy

- (<https://moderndiplomacy.eu/2021/08/25/how-china-and-indonesia-can-build-a-more-substantial-presence-on-the-global-climate-agenda/>) **August 25, 2021**
- A Brief Report “Carbon Tax Implementation in the Energy Sector: A Comparative Study in G20 and ASEAN Member States (AMS)” di Purnomo Yusgiantoro Center **2021**
  - Esai “Feasibility Study at Flare Gas Utilization through a Small-Scale LNG in South Sumatera Indonesia” di IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 753, Medan International Conference on Energy and Sustainability 27-28 Oktober 2020, Medan Indonesia **2021**
  - Opini “*Bagaimana mempersiapkan PLTU akan menguntungkan ekonomi Indonesia ke depan*” di the Conversation (<https://theconversation.com/bagaimana-mempersiapkan-pltu-akan-menguntungkan-ekonomi-indonesia-ke-depan-162840>) **June 16, 2021**
  - Esai “Feasibility Study at Flare Gas Utilization through a Small-Scale LNG in South Sumatera Indonesia” di the 1<sup>st</sup> IAEE Online Conference ([https://iaee2021online.org/programme\\_text](https://iaee2021online.org/programme_text)) **June 7-9, 2021**
  - Opini “Does nuclear power have a change in Indonesia?” di Modern diplomacy (<https://moderndiplomacy.eu/2021/03/26/does-nuclear-power-have-a-chance-in-indonesia/>) **Mar 26, 2021**
  - Opini “Indonesia’s car sales tax cut may harm the environment, requiring another policy to reduce emissions” di The Conversation (<https://theconversation.com/indonesias-car-sales-tax-cut-may-harm-the-environment-requiring-another-policy-to-reduce-emissions-156214>). **Mar 18, 2021**
  - Opini “Why Indonesia and Japan must collaborate on hydrogen” di Nikkei Asia (<https://asia.nikkei.com/Opinion/Why-Indonesia-and-Japan-must-collaborate-on-hydrogen>) **Jan 12, 2021**
  - Opini “Indonesia lags on renewable energy, and pays the price” di The Interpreter (<https://www.lowyinstitute.org/the-interpreter/indonesia-lags-renewable-energy-and-pays-price>) **Jan 13, 2021**
  - Opini “Can Renewable Energy Save Indonesia’s Energy?” di the ASEAN Post (<https://theaseanpost.com/article/can-renewable-energy-save-indonesias-economy>) **Jan 13, 2021**
  - Brief Report “Evaluating the New Regulated Gas Pricing Policy for Industrial Customers in Indonesia” di Purnomo Yusgiantoro Center (<https://www.purnomoyusgiantorocenter.org/evaluating-the-new-regulated-gas-pricing-policy-for-industrial-customers-in-indonesia/>) **Jan 6, 2021**

## **Aktivitas Lainnya**

- **Anggota Program Pendidikan Reguler (PPRA) Angkatan LXV oleh Lemhannas, Jakarta, Indonesia** **2023**
- **Dosen Tamu di Institut Teknologi Perencanaan dan Kebijakan Energi Bandung, Bandung, Indonesia** **2022-sekarang**
- **Alumni Mentor Grup, Monash University, Online** **2020**

- **Juri IPFest (Integrated Petroleum Festival) dalam Kompetisi Bisnis,**  
Institut Teknologi Bandung (ITB), INDONESIA **2019**
- **Peninjau Journal of Economic Modeling** **2017**
- **Delegasi Indonesia terpilih, CAUSINDY (Conference of Australian and Indonesian Youth)**  
Darwin, AUSTRALIA **2015**
- **Delegasi, UN WOMEN-58<sup>TH</sup> Committee Status of Women (CSW)**  
NYC, Amerika Serikat **2014**
- **Delegasi, Forum Ekonomi Wanita APEC-3<sup>rd</sup>**  
Bali, Indonesia **2013**

