

## **Pengaruh Regulasi Terhadap Percepatan Penetrasi Energi Baru Terbarukan di Sulawesi Utara, Tengah, dan Gorontalo**

**Yondri Zulfadli<sup>1\*</sup>; Diksi Erfani Umar<sup>1</sup>**

1. Program Pasca Sarjana, Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN, Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, DKI Jakarta, DKI Jakarta, 11750, Indonesia

\*Email: [yondriz@gmail.com](mailto:yondriz@gmail.com)

Received: 31 Desember 2022 | Accepted: 8 Juli 2023 | Published: 8 Juli 2023

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze and see the extent of the influence of regulations on the acceleration of the development of New Renewable Energy in Indonesia, especially the Regions of North Sulawesi, Central Sulawesi, and Gorontalo, in accordance with Government Regulation No. 79/2014 concerning National Energy Policy (KEN) and Presidential Regulation No. 22/2017 concerning the General Plan of National Energy (RUEN) launching a new renewable energy mix target of 23% by 2025. This target is equivalent to 45 GW of new and renewable energy (EBT) power generation capacity. National energy policy is an Energy Management policy based on the principles of justice, sustainability, and environmental insight in order to create energy independence and national energy security. This study uses the BPP calculation method per Regional to analyze the comparison between BPP and the selling price of electricity in Presidential Regulation no. 112 of 2022 concerning the Acceleration of New Renewable Energy Development. The challenges faced related to achieving the above targets are not light and require great efforts to pursue their achievement. This is because most new renewable energy-based plants have higher generation costs compared to fossil plants. The government continues to strive to increase the use of NRE, especially for power plants. These efforts are contained in Presidential Regulation (PERPRES) no. 112/2022 concerning the Acceleration of Renewable Energy Development for Electricity Supply after previously issued ESDM Minister Regulation No. 50/2017 concerning the use of renewable energy for power plants. In Presidential Regulation No. 112/2022, it is regulated regarding the purchase price of electricity with the application of the Highest Benchmark Price and Strike Price. The regions of North Sulawesi, Central Sulawesi and Gorontalo (Suluttenggo) specifically for Palu and Poso Grid already have interconnection networks, only large-scale hydropower plants are feasible to be developed. While some other remote Suluttenggo areas still allow for the development of renewable energy plants, especially in areas that still use PLTD, however, the location of Water Resources Potential which is far from the load center requires that PLTD operations must still operate as voltage lifters in order to maintain the quality of service to customers. The results of the analysis conducted show that the BPP of the grid-connected electricity system is close to the selling price based on Presidential Regulation No. 112 of 2022 for Central Sulawesi (Palu-Poso grid) of 7.48 cents USD while the local BPP for the 50 MW LCOE < Plant is still >7.41 cents USD.*

**Keywords:** EBT, PLTA, PLTD, Regulation, BPP

**ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan melihat sejauh mana pengaruh regulasi terhadap percepatan perkembangan Energi Baru terbarukan di Indonesia khususnya Wilayah Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, dan Gorontalo, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 79/2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) serta Peraturan Presiden No. 22/2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) mencanangkan target bauran energi baru terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025. Target ini setara dengan kapasitas pembangkit listrik energi baru terbarukan (EBT) sebesar 45 GW. Kebijakan energi nasional merupakan kebijakan Pengelolaan Energi yang berdasarkan prinsip berkeadilan, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan guna terciptanya Kemandirian Energi dan Ketahanan Energi nasional. Dalam Penelitian ini menggunakan metode perhitungan BPP per Regional untuk menganalisa perbandingan antara BPP dengan harga jual tenaga listrik yang ada pada Peraturan Presiden no 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Baru Terbarukan. Tantangan yang dihadapi terkait pencapaian target diatas tidaklah ringan dan perlu upaya yang besar untuk mengejar pencapaiannya. Hal ini dikarenakan sebagian besar pembangkit berbasis energi baru terbarukan mempunyai biaya pembangkitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembangkit fosil. Pemerintah terus berupaya untuk meningkatkan pemanfaatan EBT, khususnya untuk pembangkit listrik. Upaya tersebut tertuang dalam Peraturan Presiden (PERPRES) no. 112/2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik setelah sebelumnya diterbitkan Peraturan Menteri ESDM No. 50/2017 tentang pemanfaatan energi terbarukan untuk pembangkit listrik. Pada Perpres No 112 /2022 diatur terkait harga pembelian tenaga listrik dengan pemberlakuan Harga Patokan Tertinggi dan Harga Kesepakatan. Wilayah Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah dan Gorontalo (Suluttenggo) khususnya untuk Palu dan Poso Grid sudah mempunyai jaringan interkoneksi, hanya PLTA skala besar yang layak untuk dikembangkan. Sementara beberapa wilayah Suluttenggo lainnya yang terpencil masih memungkinkan untuk pengembangan pembangkit energi terbarukan, terutama di wilayah yang masih menggunakan PLTD namun demikian dengan lokasi Potensi Sumberdaya Air yang berada jauh dari pusat beban mengharuskan Pengoperasian PLTD tetap harus beroperasi sebagai pengangkat tegangan agar dapat mempertahankan kualitas pelayanan kepada pelanggan. Hasil Analisa yang dilakukan menunjukkan bahwa BPP sistem kelistrikan yang terhubung dengan grid mendekati harga jual berdasarkan perpres no 112 tahun 2022 untuk Sulawesi tengah (Palu- Poso grid) sebesar 7.48 cent USD sedangkan BPP setempat untuk Pembangkit < 50 MW LCOE nya masih >7.41 cent USD.*

**Kata kunci:** EBT, PLTA, PLTD, Peraturan, BPP

## 1. PENDAHULUAN

Beberapa dekade terakhir, negara-negara di dunia tengah fokus dalam melakukan berbagai upaya untuk menghadapi ancaman perubahan iklim yang dipicu oleh peningkatan emisi karbon di bumi. Berdasarkan kesepakatan conference G-20 di Glasgow komitmen setiap negara mencapai Net zero emission pada tahun 2050. Perserikatan Bangsa-bangsa dalam Paris Agreement pada 2015 juga telah menyepakati perlunya pembangunan berkelanjutan dengan salah satunya mengadopsi kebijakan transisi energi (*energy transition policy*).

Kebijakan tersebut meminta negara-negara secara bertahap untuk mentransformasi energinya dengan mengurangi dan meninggalkan energi fosil menuju penggunaan energi terbarukan yang nirkarbon dan lebih ramah lingkungan. Tujuannya, agar kenaikan suhu bumi tidak melewati 20° C pada 2030 untuk mencegah dampak perubahan iklim. Subsektor Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) memegang peranan penting bagi tercapainya target *NDC (Nationally Determined Contribution)* sebesar 314 juta ton CO<sub>2</sub>e pada 2030. Saat ini subsektor EBTKE melalui pemanfaatan EBT dan penerapan efisiensi energi telah berhasil menyumbang sekitar 73% (47,2 juta ton CO<sub>2</sub>e).

Pemerintah Republik Indonesia di kancah internasional telah berkomitmen terhadap perjanjian yang dideklarasikan dalam Konferensi Tingkat Tinggi Perubahan Iklim (Conference of Parties-COP) ke-21 di Paris pada 2015 diwujudkan melalui target EBT dalam bauran energi primer nasional sebesar 23% serta target peningkatan kapasitas pembangkit listrik berbasis EBT sebesar 45 GW pada 2025 mendatang, hal ini bukanlah sesuatu yang tidak dapat diwujudkan mengingat potensi sumber EBT Indonesia diperkirakan mencapai lebih dari 443 GW. Untuk mengakselerasi penetrasi energi baru dan terbarukan bagi kepentingan ketenagalistrikan nasional, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Menteri (Permen) ESDM Nomor 50 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik dan telah diubah untuk kedua kalinya melalui Permen ESDM Nomor 4 Tahun 2020 serta telah diundangkan dengan Berita Negara nomor 171 tahun 2020 tanggal 26 Februari 2020 yang lalu. Adapun perubahan pertama Permen ESDM 50 tahun 2017 diatur melalui Permen ESDM Nomor 53 tahun 2018. Selain itu melalui Perpres No 112 tahun 2022, Pemerintah juga telah menandatangani Peraturan Presiden tentang percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik.

Menurut **La Ode Muhammad Abdul Wahid**[1] dalam penelitiannya yang berjudul Dampak Feed In Tariff Energi Terbarukan Terhadap Tarif Listrik Nasional menunjukkan Pemanfaatan energi terbarukan masih sangat terbatas dengan bauran energi terbarukan hanya 4,76% terhadap total bauran energi nasional. Hal ini disebabkan karena harga jual listrik pembangkit energi terbarukan pada umumnya lebih mahal dibanding pembangkit energi fosil. Untuk mendorong pemanfaatan energi terbarukan, Pemerintah telah menetapkan berbagai regulasi tentang harga jual listrik dari pembangkit listrik energi terbarukan yang wajib dibeli oleh PT PLN, seperti regulasi PLTP, PLTA, PLTS, PLTSampah, dan PLTBiomassa. Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa harga jual listrik pembangkit energi terbarukan tersebut lebih mahal dari rata-rata biaya operasi pembangkit listrik PLN yang pada tahun 2014 mencapai Rp. 1.297/kWh, bahkan ada yang lebih mahal dari biaya operasi PLTD. Hal ini berdampak terhadap kenaikan biaya pembelian listrik PLN, padahal harga jual listrik masih ada yang ditetapkan dengan harga subsidi. Kondisi ini akan menyebabkan naiknya subsidi listrik atau naiknya Tarif Dasar Listrik

Penelitian **Sungkawa dan Rinaldy Dalimi**[2] tentang Analisa Feed-in Tarif Energi Terbarukan menggunakan acuan BPP setempat di Indonesia menunjukkan bahwa Berdasarkan hasil analisis dengan skenario harga pembelian tenaga listrik kesepakatan para pihak di wilayah Jawa, Bali 100% dan Sumatera 85% dari BPP pembangkitan setempat, menunjukkan bahwa harga pembelian tenaga listrik merupakan harga yang sesuai dengan keuntungan yang wajar bagi pihak swasta atau Pengembang Pembangkit Listrik (PPL) dengan selisih atau potensi keuntungan bagi pihak PPL tertinggi berada di wilayah Nusa Tenggara Timur untuk pembangkit yang bersumber dari energi air (Hydro) sebesar 1.666,65 Rp/kWh jika harga pembelian tenaga listrik dibandingkan dengan rata-rata terbobot LCOE Pembangkit EBT di dunia. Selain itu secara finansial PLN dapat melakukan penghematan jika menerapkan harga pembelian tenaga listrik yang bersumber dari pembangkit EBT dibawah besaran BPP pembangkitan setempat, penghematan dapat dilakukan dengan mengganti/memberhentikan produksi dan sewa pembangkit yang menggunakan energi fosil terutama BBM yang memiliki biaya bahan bakar yang tinggi dan mengikuti kurs mata uang asing, potensi penghematan bagi PLN jika mengganti/memberhentikan produksi dan sewa pembangkit PLTD dengan skenario harga pembelian tenaga listrik kesepakatan para pihak di wilayah Jawa, Bali 100% dan Sumatera 85% dari BPP pembangkitan setempat selama tahun 2016 sebesar 6,1 trilyun rupiah untuk pembelian tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit PLTA, PLTP, PLTSa dan 8,7 trilyun rupiah untuk pembelian tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit PLTS, PLTB, PLTBg/Bm, PLTLaut.

Menurut **Agus Sugiyono dan Prima Trie Wijaya**[3] tentang Dampak Kebijakan Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan Listrik Terhadap Pengembangan Pembangkit Listrik Berbasis Energi Terbarukan mendapatkan temuan bahwa Pengembangan pembangkit listrik berbasis energi terbarukan masih banyak kendala yang dihadapi. Sebagian besar pembangkit energi terbarukan mempunyai biaya pembangkitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembangkit berbasis energi fosil. Berdasarkan kebijakan BPP pembangkitan maka PLTA Laut dan PLTSa belum layak untuk dikembangkan. Wilayah Jawa-Bali serta Lampung, Sumatera Barat dan Sumatera Selatan yang sudah mempunyai jaringan interkoneksi, hanya PLTA skala besar yang layak untuk dikembangkan. Beberapa wilayah di Indonesia bagian Barat yang terpencil dan wilayah Indonesia bagian Timur masih memungkinkan untuk pengembangan pembangkit energi terbarukan, terutama di wilayah yang masih menggunakan PLTD. Disamping itu, masih banyak kendala dalam pengembangan pembangkit energi terbarukan, seperti: untuk PLTS, PLTB dan PLT Arus Laut yang bersifat intermitten, sumber energi terbarukan sering berada di wilayah terpencil, dan kebutuhan listrik di wilayah yang akan dibangun tidak cukup besar dibandingkan dengan skala ekonomi pembangkit.

Menurut **Savira Ayu, Guntur, Susanto**[4], Dinamika pembentukan kebijakan energi nasional di Indonesia mengalami perbedaan warna setiap dekadanya. Namun, semakin hari kebijakan tersebut semakin bertumpu pada transisi energi ke energi terbarukan. Permasalahan energi nasional di Indonesia seperti rasio elektrifikasi dapat diatasi dengan EBT. Upaya pengoptimalan EBT terlihat dalam bagaimana proses kebijakan dalam EBT terbentuk. Kebijakan energi nasional Indonesia sebagai upaya dalam mendorong Indonesia menuju net zero emission melalui penggunaan energi baru dan terbarukan mengalami dinamika khususnya dalam praktik implementasi. Indonesia dan jajaran pemerintahannya berusaha untuk mewujudkan Indonesia ke arah penggunaan energi yang ramah lingkungan

dengan membuat peraturan-peraturan yang berhubungan dengan energi. Beberapa upaya dilakukan pemerintah mulai dari pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga EBT seperti PLTS di berbagai daerah, merampung regulasi yang memudahkan dan melonggarkan praktik kebijakan dan kerjasama terkait proyek energi baru dan terbarukan, hingga rancangan peraturan dan penentuan target-target pemenuhan energi nasional.

Penelitian **Mohamad Ahsan**[5] mengenai Tantangan dan Peluang Pembangunan Proyek Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia menunjukkan bahwa berdasarkan data RUPTL 2021-2030, diketahui bahwa jumlah pembangkit listrik EBT terpasang di Indonesia saat ini sebesar 10,6 GW atau 14% dari jumlah pembangkit dan selebihnya menggunakan energi fosil. Indonesia menuju target pembangunan EBT menjadi 19.900 MW atau 28% pada tahun 2030, sehingga masih memerlukan penambahan pembangunan pembangkit EBT sebanyak 9.300 MW dari tahun 2021 sd 2030 (dalam kurun waktu 9 tahun ke depan). Sumber energi terbarukan merupakan teknologi yang sudah terbukti dapat memastikan transisi energi ini tercapai dalam beberapa decade mendatang. Dengan pertumbuhan konsumsi energi sebesar 82% sejak 2010, sumber energi bersih diekspektasikan sebagai sumber energi terbesar secara global, dengan estimasi pertumbuhan yang mencapai 137% di tahun 2050.

Pertumbuhan pembangkit khususnya pembangkit energi bersih mendorong pertumbuhan konsumsi tenaga listrik perkapita Indonesia yang ditargetkan mencapai 1,4 MWh perkapita pada tahun 2024, melalui upaya peningkatan yang ditargetkan sebesar 445 TWh atau target kenaikan produksi listrik sebesar 195 TWh atau 78% dari tahun 2020 serta pertumbuhan penjualan tenaga listrik pada tahun 2021 ± 2030 ditargetkan rata-rata 4,7%.

## **2. METODELOGI**

Setelah diimplementasikan terkait Kebijakan BPP pembangkitan selama kurang lebih lima tahun. Dampak kebijakan tersebut telah dirasakan oleh para pemangku kepentingan seperti penembang Independent Power Producer (IPP), PT PLN dan masyarakat luas. Berbagai media massa sudah mengulas pendapat dan komentar para pemangku kepentingan terkait dengan isu tersebut. Berdasarkan data dari media massa tersebut dibuat analisis secara kualitatif dampak kebijakan BPP pembangkitan dan dengan membandingkan biaya pembangkitan untuk setiap pembangkit energi terbarukan dengan Kebijakan Perpres no 112 tahun 2022 dapat diperoleh wilayah yang layak untuk pengembangan pembangkit energi terbarukan.

### **2.1. Regulasi Energi Terbarukan**

Permen ESDM No. 12/2017 mengatur pemanfaatan energi terbarukan untuk penyediaan tenaga listrik. Pembangkit energi terbarukan yang diatur dalam kebijakan ini meliputi 7 jenis pembangkit yaitu: pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) fotovoltaik, pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB), pembangkit listrik tenaga air (PLTA), pembangkit listrik tenaga biomassa (PLTBm), pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg), pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa) dan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Pembelian tenaga listrik dari energi terbarukan oleh PT PLN (Persero) dimaksudkan untuk menurunkan BPP pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan memenuhi kebutuhan tenaga listrik di lokasi yang tidak ada sumber energi primer lain. Harga tertinggi pembelian listrik energi terbarukan diatur berdasarkan BPP pembangkitan setempat. Bila BPP pembangkitan setempat di atas rata-rata BPP pembangkitan nasional maka harga

pembelian tenaga listrik paling tinggi sebesar 85% dari BPP pembangkitan setempat (untuk PLTS, PLTB, PLTA, PLTBm, dan PLTBg) dan sebesar 100% dari BPP pembangkitan setempat (untuk PLTSa, PLTP). Bila BPP setempat sama atau di bawah rata-rata BPP nasional maka harga pembelian tenaga listrik ditetapkan berdasarkan kesepakatan bersama. Dalam pembelian listrik ini pemerintah menetapkan penggunaan skema Build Own Operate Transfer (BOOT). Permen ESDM No. 12/2017 kemudian direvisi menjadi Permen ESDM No. 43/2017. Harga patokan pembelian untuk PLTA dari paling tinggi sebesar 85% dari BPP pembangkitan setempat menjadi 100% dari BPP pembangkitan setempat. Revisi Permen ESDM No. 43/2017 menjadi Permen ESDM No. 50/2017 dengan menambahkan jenis pembangkit lagi yaitu pembangkit listrik arus laut (PLTA Laut). Harga pembelian PLTA Laut paling tinggi sebesar 85% dari BPP pembangkitan setempat, bila BPP pembangkitan setempat di atas rata-rata BPP pembangkitan nasional. Permen ini kemudian direvisi lagi dengan Permen ESDM No. 53/2017 dengan menambahkan pembangkit listrik tenaga bahan bakar nabati (PLT BBN) yang menggunakan bahan bakar nabati cair. Harga pembelian listrik dari PLT BBN ditetapkan berdasarkan kesepakatan. Secara ringkas harga maksimal pembelian listrik energi terbarukan ditampilkan pada Tabel1.

**Tabel 1.** Harga Pembelian Listrik Energi Terbarukan

Pembangkit Listrik	BPP Setempat >	BPP Setempat ≤
	BPP Nasional	BPP Nasional
PLTS Fotovoltaik, PLTB, PLTBm, PLTBg, dan PLTA Laut	85% BPP Setempat	Kesepakatan
PLTA, PLTSa, dan PLTP	100% BPP Setempat	Kesepakatan
PLT BBN	Kesepakatan	

**Keterangan:** Berdasarkan Permen ESDM No. 53/2017

Kemudian pada permen ESDM no 53 tahun 2018 dilakukan lagi perubahan terkait penambahan tentang Pembelian PLT BBN oleh PT PLN Persero. Selanjutnya pada Pada Permen 4 tahun 2020 tentang pemanfaatan tenaga listrik dari EBT terjadi perubahan lagi sebagai berikut, berikut lima poin pokok Perubahan:

- Proses Pembelian dengan Penunjukan Langsung  
 Terbuka opsi penunjukan langsung dengan syarat: darurat penyediaan listrik setempat, excess power, penambahan kapasitas pembangkitan, hanya terdapat satu calon penyedia, atau PLTA yang telah memiliki izin lokasi dari Pemerintah Daerah.
- Skema Kerjasama  
 Sejak terbitnya Permen 4/2020, skema kerja sama dalam PJBL sesuai kesepakatan para pihak dengan mengacu pada ketentuan hukum pertanahan, sedangkan PJBL yang ditandatangani sebelum Permen No 4/2020 yang masih menggunakan skema BOOT dapat disesuaikan menjadi BOO.
- Pengaturan PLTA Waduk/Irigasi  
 Mengatur penunjukan langsung melalui penugasan atas pembelian tenaga listrik dari PLTA waduk/irigasi yang dibangun oleh Kementerian PUPR.

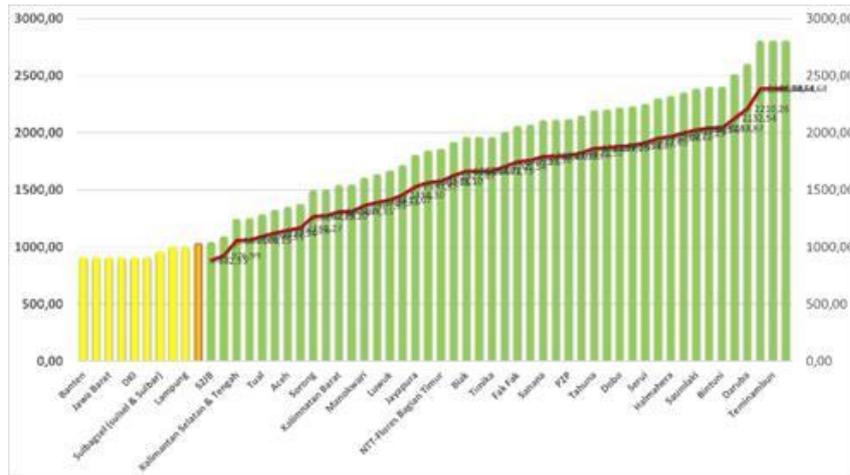
- **Penugasan PLTSa**

Pembelian tenaga listrik dari PLTSa di daerah selain dari 12 kota yang ditetapkan berdasarkan Perpres 35/2018 dilakukan berdasarkan penugasan dari Menteri ESDM kepada PT. PLN (Persero), untuk membeli tenaga listrik dari PPL yang telah ditetapkan sebagai pengembang PLTSa oleh Pemerintah Daerah. Selanjutnya terkait Harga pembelian pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 112/2022 tentang Percepatan Pengembangan ET Untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Dalam Perpres ini diatur terkait harga pembelian tenaga listrik dengan pemberlakuan Harga Patokan Tertinggi (HPT) yang dibuat staging 2 tahap tanpa eksalasi dengan factor lokasi berlaku pada staging 1 untuk semua kapasitas pembelian PLTA, PLTP, PLTS Fotovoltaik, PLTB, PLTBm, dan PLTBg. Selain itu juga untuk penambahan kapasitas (ekspansi) dan excess power (PLTP, PLTA, PLTBm dan PLTBg). Adapun ketentuan yang berlaku bahwasanya negoisasi dengan batas atas berdasarkan HPT, tanpa eksalasi selama jangka waktu PJBL (Kecuali untuk PLTP) serta berlaku sebagai persetujuan harga dari Menteri. Selain HPT juga diatur Harga Kesepakatan yang berlaku untuk semua kapasitas dan persetujuan Menteri untuk PLTA Peaker, PLT BBN dan PLT Energi laut. Untuk Harga Fasilitas Tenaga Listrik diberlakukan aturan secara business to Business, jika harga fasilitas  $\leq 30\%$  dari harga pembelian tenaga listrik, kesepakatan harga berlaku sebagai persetujuan Menteri. Jika harga fasilitas  $\geq 30\%$  dari harga pembelian tenaga listrik, wajib mendapatkan persetujuan harga dari Menteri. Harga Fasilitas Penyimpanan (baterai) diatur sebagai berikut: Untuk harga fasilitas berdasarkan HPT  $60\%$  dari harga pembelian tenaga listrik berlaku sebagai persetujuan harga dari Menteri. Untuk Harga Fasilitas Penyimpanan  $> 60\%$  wajib mendapat persetujuan harga dari Menteri.

## **2.2. Biaya Pokok Penyediaan (Bpp) Dan Biaya Pembangkit**

### **2.2.1. Biaya Pokok Penyediaan**

BPP pembangkitan PLN per wilayah ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri ESDM. Sudah beberapa kali BPP pembangkitan ditetapkan pemerintah sejak tahun 2017 dan untuk yang terbaru pada saat tulisan ini ditulis yakni BPP Pembangkitan PLN per wilayah tahun 2020 yang diatur dalam Kepmen ESDM No. 169. K/HK.02/MEM.M/2021 tentang Besaran Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). BPP pembangkitan tahun 2020 yang terendah sebesar 6,231 sen US\$/kWh atau 907.75 Rp/kWh (untuk sebagian besar Jawa dan Bali) dan yang tertinggi sebesar 19.05 sen US\$/kWh atau 2805,5 Rp/kWh (untuk wilayah di Indonesia bagian Timur dan wilayah terpencil). Nilai tukar berdasarkan kurs tengah Bank Indonesia rata-rata tahun 2020 yaitu sebesar 14.572 Rp/US\$.



Gambar 1. BPP PLN Per Wilayah

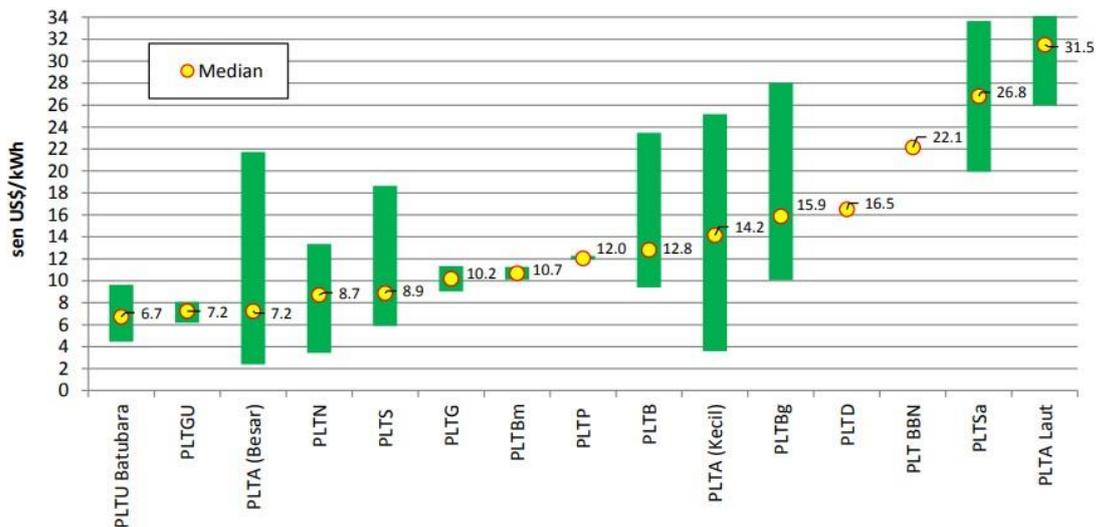
**2.2.2. Biaya Pembangkit**

Harga maksimal pembelian listrik dari PLN menjadi indikator bagi investor untuk berinvestasi membangun pembangkit listrik. Kelayakan pengembangan pembangkit listrik dipengaruhi oleh biaya pembangkitan listrik yang nilainya sangat spesifik untuk setiap jenis pembangkit dan wilayah lokasi pembangkit akan dibangun. Komponen biaya pembangkitan meliputi biaya investasi, biaya bahan bakar dan biaya operasi dan perawatan. Beberapa jenis pembangkit listrik energi terbarukan tidak memerlukan bahan bakar. Biaya pembangkitan dihitung dengan metode levelized cost of electricity (LCOE)[6] yang mempertimbangkan semua biaya yang berhubungan dengan pembangunan dan pengoperasian pembangkit selama umur ekonomisnya.

$$LCOE = \frac{\text{sum of costs over lifetime}}{\text{sum of electrical energy produced over lifetime}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}} \tag{1}$$

- $I_t$  : investment expenditures in the year t
- $M_t$  : operations and maintenance expenditures in the year t
- $F_t$  : fuel expenditures in the year t
- $E_t$  : electrical energy generated in the year t
- $r$  : discount rate
- $n$  : expected lifetime of system or power station

Dengan menggunakan tingkat bunga (discount rate) tertentu, semua biaya tersebut (termasuk bunga pinjaman selama pembangunan) didiskonto ke tahun dasar menjadi biaya pembangkitan. Data tekno ekonomi dari berbagai pembangkit listrik serta biaya dibahas secara rinci dalam NREL [7] dan IEA[8]. Fitriana dkk [9] sudah menghitung biaya pembangkitan yang disesuaikan dengan biaya bahan bakar yang spesifik dengan kondisi di Indonesia dan dengan tingkat bunga 10%. Biaya pembangkitan untuk berbagai jenis pembangkit listrik ditunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini:



**Gambar 2.** LCOE Beberapa Pembangkit

GA Catatan: - Dihitung berdasarkan NREL [7], IEA [8] dan Fitriana dkk[9]. Berdasarkan perhitungan tersebut Secara umum pembangkit listrik berbasis fosil lebih rendah biaya pembangkitannya dibandingkan dengan pembangkit energi terbarukan. Pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batubara (PLTU Batubara) biaya pembangkitan paling murah yang berkisar antara 4,45 – 9,64 sen US\$/kWh dan yang paling mahal biaya pembangkitannya adalah PLTA Laut yang berkisar antara 26,0 – 37,0 sen US\$/kWh.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kapasitas penambahan pembangkit energi terbarukan berdasarkan RUPTL 2021-2030 ditargetkan sebesar 20.923 MW dengan rincian pertahun untuk perjenis pembangkit sebagai berikut:

**Tabel 2.** Penambahan Pembangkit EBT kurun 2021-2030 per Regional

No	Pembangkit - EBT	Kapasitas	Jamali	Sumatera	Kalimantan	Sulawesi	MPNT	Jumlah
1	PLTP	MW	1.915	1.180	-	75	185	3.355
2	PLTA	MW	3.903	2.682	1.153	1.444	90	9.272
3	PLTM	MW	418	426	28	156	91	1.118
4	PLT Surya	MWp	2.906	193	304	176	1.101	4.680
5	PLT Bayu	MW	260	110	70	130	27	597
6	PLT Biomasa/ Sampah	MW	232	117	86	50	106	590
7	PLT EBT Base	MW	-	230	100	230	450	1.010
8	PLT EBT Peaker	MW	-	300	-	-	-	300
<b>Jumlah</b>		<b>MW</b>	<b>9.634</b>	<b>5.237</b>	<b>1.741</b>	<b>2.261</b>	<b>2.050</b>	<b>20.923</b>

Sedangkan untuk penambahan EBT pada kurun 2021-2030 per regionalnya seperti terlihat pada tabel 6-2 diatas.

Tantangan Berdasarkan acuan BPP Wilayah Suluttenggo seperti terlihat pada table 6-3 berikut:

**Tabel 3.** Biaya Pokok Penyediaan PLN Wilayah Suluttenggo

D	SULAWESI		
1	SULAWESI UTARA, TENGAH, DAN GORONTALO		
	a	Sulawesi Bagian Utara (Manado, Gorontalo, Kotamobagu)	1.540,41 10,57
	b	Toli – Toli	1.914,90 13,14
	c	Tahuna	2.192,08 15,04
	d	Palu, Poso (Grid Sulbagsel)	1.090,58 7,48
	e	Luwuk	1.664,79 11,42

Untuk daerah Palu, Poso Grid masih dibawah angka seribu rupiah per kwhnya, sehingga untuk Sulawesi bagian selatan (Palu dan Poso) untuk investasi Pembangkit hydropower kapasitas kecil relative cukup mahal dan jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan BPP setempatnya, jika mengacu 85 % BPP setempatnya (7.48 cent/Rp 1.090,58) yang masih dibawa seribu Rupiah, sehingga belum memenuhi keekonomian antar LCOE dan Harga jual. Hal ini menjadi kendala kurang menariknya investor IPP untuk mengembangkan Pembangkit yang berskala kecil sementara untuk kondisi saat ini dengan masih rendahnya pertumbuhan demand maka risiko penyerapan yang akan dihadapi oleh penembang.

**Tabel 4.** Biaya LCOE Pembangkit Hydropower per Kapasitas dan Jenis

Hydropower	LCOE		HET ROR/ air Terjun (1 sd 10 th)		PLTA Bendungan (1 sd 10 th)		PLTA Expansi (1 sd 10 th)	
	Rp/kwh	cent US dollar/kwh	Rp/kwh	cent US dollar/ kw h	Rp/kwh	cent US dollar/ kw h	Rp/kwh	cent US dollar/ kw h
< 1MW	1.442,63	9,90	1.800,08	12,35	1.440,06	9,88	1.260,06	8,65
>1 MW sd 3MW	1.401,83	9,62	1.750,39	12,01	1.400,31	9,61	1.225,27	8,41
>3 MW sd 5 MW	1.238,62	8,50	1.546,82	10,62	1.237,45	8,49	1.082,77	7,43
>5 MW sd 20 MW	1.165,76	8,00	1.457,05	10,10	1.165,64	8,08	1.019,94	7,07
>20 MW sd 50 MW	1.136,62	7,80	1.420,19	9,75	1.136,15	7,80	994,13	6,82
>50 MW sd 100 MW	990,90	6,80	1.251,88	8,59	1.001,50	6,87	876,32	6,01
>100 MW	845,18	5,8	1.080,37	7,41	864,29	5,93	756,26	5,19
<b>*) Kurs 1 USD = Rp 14.572</b>								

Berdasarkan target penambahan pembangkit Energi Baru Terbarukan khususnya Hydropower per regional untuk Pulau Sulawesi ditargetkan sebesar 1.444 MW selama kurun waktu 2021-2030. Dengan mengacu Perpres No 112/2022 ini untuk perhitungan LCOE pada pembangkit hydropower dan Harga Patokan tertinggi untuk jenis hydropower run of river (ROR) / air terjun, Bendungan dan PLTA Ekspansi. Hasil Analisa yang dilakukan menunjukkan bahwa BPP sistem kelistrikan yang terhubung dengan grid mendekati harga jual berdasarkan perpres no 112 tahun 2022 untuk Sulawesi tengah (Palu- Poso grid)

sebesar 7.48 cent USD sedangkan BPP setempat untuk Pembangkit < 50 MW LCOEnya masih >7.41 cent USD. Berdasarkan Permen ESDM No. 12/2017 kemudian direvisi menjadi Permen ESDM No. 43/2017, harga patokan pembelian untuk PLTA dari paling tinggi sebesar 85% dari BPP pembangkitan setempat menjadi 100% dari BPP pembangkitan setempat. Dengan demikian berdasarkan Kebijakan ini Patokan Harga Harga Jual tertinggi untuk grid Palu-Poso maksimal hanya sebesar 7.48 cent USD namun jika mengacu Kebijakan yang baru berdasarkan Perpres 112 tahun 2022 maka patokan HPT untuk PLTA jenis Run of river (ROR) sd 100 MW setelah dikali faktor lokasi ( $F=1,1$ ) lebih tinggi dari harga kebijakan BPP setempat seperti terlihat pada tabel 6-5 diatas, kecuali untuk daya > 100 MW masih lebih kecil dari angka kebijakan BPP setempat yakni 7.41 cent USD. Tantangan utama dalam pengembangan pembangkit energi terbarukan adalah biaya pembangkitan yang masih lebih tinggi dibandingkan dengan pembangkit fosil. Hal ini terkait dengan skala ekonomi, resiko investasi dan faktor geografi yang terkait dengan kondisi infrastruktur. Seperti pengembangan PLTP, keekonomiannya tergantung dari faktor skala ekonomi, kualitas uap dan kondisi infrastruktur setempat [10]. Berdasarkan BPP pembangkitan tahun 2021 maka untuk wilayah Sulawesi yang sudah mempunyai jaringan interkoneksi, hanya PLTA skala besar yang layak untuk dikembangkan. Beberapa wilayah yang berpotensi untuk pengembangan PLTA sudah banyak terjadi perubahan peruntukan lahan, sehingga PLTA yang semula layak menjadi tidak layak untuk dibangun karena biaya untuk pembebasan lahan menjadi makin mahal. Wilayah dengan jaringan interkoneksi pada umumnya memanfaatkan PLTA, PLTU Batubara dan PLTGU skala besar sehingga BPP pembangkitan akan lebih murah dibanding dengan wilayah PLN yang masih terbatas jaringan interkoneksinya. Wilayah Suluttenggo dan wilayah terpencil yang jaringan interkoneksinya masih terbatas pada umumnya memanfaatkan PLTD sehingga BPP pembangkitannya mahal.

### **3.1. Usulan Program**

Berdasarkan problem yang dihadapi diatas, maka diperlukan program percepatan terkait upaya untuk pencapaian Road map energi terbarukan pada sisitem Sulawesi Khususnya Wilayah Sulawesi Utara Tengah dan Gorontalo sebagai berikut:

1. Melakukan Percepatan Interkoneski transmisi pada systemsistem isolated sehingga evakuasi energi terbarukan di daerah yang oversuplay dapat di lakukan, dimana satu sisi dapat mengatasi kondisi defisit daya disatu sisi seperti yang terjadi pada system Bungku di kab Morowali, Sistem Sabang di Kabupaten Donaggala dan system Toli-Toli disisi lain risiko penyerapan oleh Pembangkit IPP yang berbasis Energi Terbarukan dapat dihindari.
2. Melakukan Optimalisasi Hibridisasi Pembangkit pada system isolated antara pembangkit diesel dan pembangkit Energi Terbarukan yang ada sehingga dapat menekan BPP serta meningkatkan bauran energi dari pembangkit yang ramah lingkungan.

## **4. KESIMPULAN**

Pengembangan pembangkit listrik berbasis energi terbarukan masih banyak tantangan yang dihadapi. Sebagian besar pembangkit energi terbarukan mempunyai biaya pembangkitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembangkit berbasis energi fosil. Berdasarkan kebijakan BPP pembangkitan maka PLTA Laut dan PLTSa belum layak untuk

dikembangkan. Wilayah Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, dan Gorontalo Khususnya untuk Palu dan Poso Grid sudah mempunyai jaringan interkoneksi, hanya PLTA skala besar yang layak untuk dikembangkan. Sementara beberapa wilayah suluttenggo lainnya yang terpencil masih memungkinkan untuk pengembangan pembangkit energi terbarukan, terutama di wilayah yan masih menggunakan PLTD namun demikian dengan lokasi Potensi Sumberdaya Air yang berada jauh dari pusat beban mengharuskan Pengoperasian PLTD tetap harus beroperasi sebagai pengangkat tegangan agar dapat mempertahankan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Ode and M. Abdul, "Terhadap Tarif Listrik Nasional," vol. 2, pp. 23–30, 2015.
- [2] Sungkawa and R. Dalimi, "Analisa Feed-in Tariff Energi Terbarukan Menggunakan Acuan Bpp Setempat Di Indonesia," Semin. Nas. Microwave, Antena dan Propagasi 2018 Unpak, ID #02, pp. 5–10, 2018.
- [3] "Full article: Dampak Kebijakan Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan Listrik Terhadap Pengembangan Pembangkit Listrik Berbasis Energi Terbarukan, Prosiding." [https://www.researchgate.net/publication/339816326\\_Dampak\\_Kebijakan\\_Biaya\\_Pokok\\_Penyediaan\\_Pembangkitan\\_Listrik\\_Terdapat\\_Pengembangan\\_Pembangkit\\_Listrik\\_Berbasis\\_Energi\\_Terbarukan\\_Prosiding](https://www.researchgate.net/publication/339816326_Dampak_Kebijakan_Biaya_Pokok_Penyediaan_Pembangkitan_Listrik_Terdapat_Pengembangan_Pembangkit_Listrik_Berbasis_Energi_Terbarukan_Prosiding) (accessed Oct. 29, 2022).
- [4] S. Ayu Arsita, G. Eko Saputro, and S. Susanto, "Perkembangan Kebijakan Energi Nasional dan Energi Baru Terbarukan Indonesia," J. Syntax Transform., vol. 2, no. 12, pp. 1779–1788, 2021, doi: 10.46799/jst.v2i12.473.
- [5] M. Ahsan, "Tantangan dan Peluang Pembangunan Proyek Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia," Sutet, vol. 11, no. 2, pp. 81–93, 2021, doi: 10.33322/sutet.v11i2.1575.
- [6] "Levelized cost of electricity - Wikipedia." [https://en.wikipedia.org/wiki/Levelized\\_cost\\_of\\_electricity](https://en.wikipedia.org/wiki/Levelized_cost_of_electricity) (accessed Dec. 30, 2022).
- [7] T. D. Couture, K. Cory, and E. Williams, "A Policymaker' s Guide to Feed-in Tariff Policy Design," Office, no. July 2010, doi: 10.2172/984987.
- [8] OECD, "2015 Edition," p. 215, 2015, [Online]. Available: <https://www.oecdnea.org/ndd/pubs/2015/7057-proj-costs-electricity2015.pdf>.
- [9] B. Outlook Energi, OUTLOOK ENERGI INDONESIA 2021 Perspektif Teknologi Energi Indonesia: Tenaga Surya untuk Penyediaan Energi Charging Station. 2021.
- [10] A. Sugiyono, "Keekonomian Pengembangan PLTP Skala Kecil," Pros. Semin. Nas. Tek. Kim. Indones. dan Musyawarah Nas. APTEKINDO 2012, no. September 2013, pp. 33–39, 2012.