

Studi Literatur Kaitan Kebijakan dan Teknologi Tenaga Surya

Muhammd Dwi Setiaji, Syahrial

Institut Teknologi Nasional

Bandungmdsetiaji24@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Indonesia menetapkan target peningkatan kapasitas PLTS sebesar 6.5 GW pada tahun 2025. Pada tahun 2019 jumlah kapasitas PLTS di Indonesia hanya 152 MW sehingga laju pemanfaatan tenaga surya di Indonesia bertentangan dengan kecenderungan global. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi hambatan perkembangan tenaga surya dan menentukan rekomendasi untuk meningkatkan kapasitas PLTS di Indonesia. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan metode dokumentasi. Kemudian dilakukan analisis perbandingan dengan beberapa negara terkait kebijakan tenaga surya. Data disimulasikan pada software Pvsyst untuk menentukan carbon saving. Hasil dari penelitian menunjukkan hambatan peningkatan kapasitas tenaga surya di Indonesia dipengaruhi hambatan di kategori bisnis, kebijakan dan regulasi, teknologi dan SDM. Rekomendasi yang diberikan yaitu pembentukan instrumen keuangan dengan pemanfaatan potensi carbon trading pertahun sebesar USD 157.306 per 100 MW solar farm dan Emission Trading System tax pembangkit listrik tenaga uap sebesar USD 343 juta – USD 398 juta dan perpres mengenai dukungan pengembangant tenaga surya

Kata kunci: tenaga surya, kebijakan, resiko, pengembangan, kapasitas

ABSTRACT

Indonesia has set a target of increasing PLTS capacity of 6.5 GW by 2025. In 2019 the total capacity of PLTS in Indonesia is only 152 MW so that the rate of utilization of solar power in Indonesia is contrary to global trends. The purpose of this study is to identify barriers to the development of solar power and determine recommendations for increasing the capacity of PV mini-grid in Indonesia. The research was conducted with a qualitative approach and documentation method. Then carried out a comparative analysis with several countries related to solar power policies. The data is simulated in Pvsyst software to determine carbon saving. The results of the study show that the obstacles to increasing solar power capacity in Indonesia are influenced by obstacles in the categories of business, policy and regulation, technology and human resources. The recommendations given are the establishment of financial instruments with the use of potential annual carbon trading of USD 157,306 per 100 MW solar farm and Emission Trading System tax for steam power plants of USD 343 million - USD 398 million and a presidential regulation regarding support for solar power development.

Keywords: solar power, policy, risk, development, capacity

1. PENDAHULUAN

Energi baru Terbarukan (EBT) merupakan sumber energi yang masih bisa dipulihkan dengan cepat atau dibuat kembali secara alami dan mempunyai proses yang berkelanjutan. Perbedaan antara bahan bakar fosil dan energi terbarukan adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengubah energi menjadi penggunaan akhir. Pada zaman prasejarah, minyak, batu bara, dan gas alam perlahan-lahan terbentuk karena degradasi bahan organik, yang didefinisikan sebagai tidak terbarukan atau fosil. Dibandingkan dengan energi matahari yang dapat langsung ditransfer untuk menghasilkan energi listrik, dan energi gelombang laut dan angin dengan keunggulan yang sama, energi ini dihasilkan dan disalurkan dalam jaringan tanpa menguras sumber daya bumi. **(Nehrenheim, 2018)**

Indonesia merupakan salah satu negara dengan konsumsi energi terbesar di Asia Tenggara. Permintaan energi di lebih dari 17.000 pulau berkembang pesat. Indonesia telah menetapkan tujuan untuk menggunakan 23% sumber energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 sebagai bagian dari rencana pengurangan emisi gas rumah kaca sesuai dengan tujuan Perjanjian Iklim Paris. Selain beberapa potensi panas bumi dan tenaga air terbesar di dunia, Indonesia juga memiliki sumber daya yang melimpah untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga surya, angin, laut, dan biomassa. Salah satu potensi energi terbesar Indonesia adalah energi matahari sebesar 532,6 GW. **(International Renewable Energy Agency, 2017)**

Namun hingga tahun 2019 jumlah kapasitas terpasang energi surya di Indonesia baru mencapai 152 MW. Jumlah kapasitas ini bahkan lebih sedikit dari besar jumlah potensinya. Laju pemanfaatan energi surya di Indonesia bertentangan dengan kecenderungan global dimana energi surya meningkat drastis dalam satu dekade terakhir. **(Institute for Essential Services Reform, 2020)**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan memetakan permasalahan pada perkembangan tenaga surya di Indonesia dan menentukan rekomendasi yang dapat digunakan oleh pemerintah Indonesia untuk memenuhi target kapasitas terpasang pada tahun 2025.

2. METODOLOGI

Dalam melakukan analisis hubungan kebijakan dan teknologi tenaga surya di Indonesia metode penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Studi Literatur Kaitan Kebijakan dan Teknologi TenagaSurya

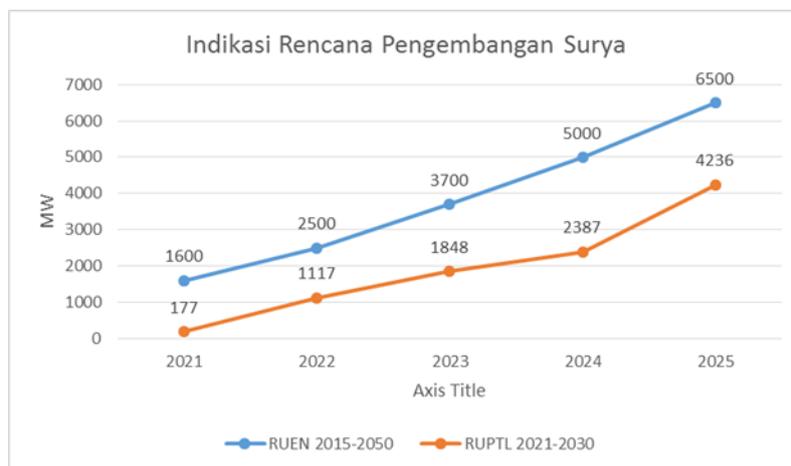
Metode yang digunakan pada penelitian analisis hubungan kebijakan dan teknologi tenaga surya di Indonesia adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur : dalam penelitian ini referensi yang digunakan merupakan jurnal atau karya ilmiah, laporan studi, dan buku dengan topik yang serupa.
2. Pengumpulan Data : dalam penelitian ini metode dokumentasi digunakan sebagai metode pengumpulan data. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari beberapa jurnal ilmiah, laporan studi, dan buku. Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data proyeksi RUEN dan RUPTL 2021-2030, data regulasi energi terbarukan dari tahun 2017 hingga saat ini, data kapasitas dan regulasi beberapa negara seperti India, Meksiko, Uni Emirat Arab, Brazil, data produsen panel surya lokal, dan data LCOE tenaga surya. Data sekunder yang terkumpul merupakan data yang memiliki keterkaitan dengan penelitian analisis hubungan kebijakan dan teknologi tenaga suryadi Indonesia.
3. Konseptualisasi : dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan merupakan studi kepustakaan dengan pendekatan kualitatif sehingga konseptualisasi diperlukan untuk membangun kerangka teori dimana penulis harus menyajikan serangkaian elemen penting dan ketepatan subjek kajian.
4. Analisa : dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dan analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi **(Sugiyono, 2013)**

- Kesimpulan dan Saran : dalam penelitian ini kesimpulan berisi tentang hasil pemetaan permasalahan pada perkembangan tenaga surya dan rekomendasi untuk mempercepat peningkatan kapasitas tenaga surya di Indonesia

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar 2. RUPTL 2021-2030 tepat pada tahun 2025 jumlah kapasitas yang mampu terpasang yaitu sebesar 4,2 GW. Hal ini menunjukkan bahwa target yang tertuang pada RUEN 2015-2050 untuk tahun 2025 masih belum tercapai. Di dalam draft RUPTL 2021-2030 tepat pada tahun 2030 kapasitas pembangkit listrik tenaga surya yang mampu terpasang yaitu hanya 5 GW saja. Target realisasi EBT sebesar 23% pada tahun 2025 merupakan target yang terlalu ambisius mengingat hingga saat ini realisasinya hanya 11%.



Gambar 2. Indikasi rencana pengembangan surya (PT. PLN (Persero), 2021)

Dalam penyusunannya RUPTL tentu telah mempertimbangkan proyeksi transisi energi fosil ke energi terbarukan. Melihat kondisi ekonomi dan industri saat ini yang terdampak oleh COVID-19, RUEN perlu dilakukan pengkajian ulang dengan memperhitungkan beberapa parameter seperti pertumbuhan ekonomi, laju permintaan energi, dan keekonomian dari energi terbarukan.

Regulasi yang saat ini digunakan untuk mengatur pemanfaatan tenaga surya di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebijakan dan regulasi tenaga surya di Indonesia (Direktorat Jenderal Energi Baru dan Terbarukan, 2019)

| Regulasi | Deskripsi |
|-------------------------------|---|
| Permen ESDM no. 49 tahun 2018 | <ul style="list-style-type: none"> Transaksi ekspor impor dengan skema 1:0.65 untuk PLTS atap Kapasitas lebih dari 200 kVa wajib memiliki Izin Operasi (IO) |

| | |
|---|--|
| Permen ESDM No. 13 Tahun 2019 dan Permen ESDM No. 12 Tahun 2019 | <ul style="list-style-type: none"> Kapasitas kurang dari 500 kVa tidak wajib memiliki IO untuk PLTS atap |
| Permen ESDM No. 50 Tahun 2017 j.o. Permen ESDM No. 53 Tahun 2018 | <ul style="list-style-type: none"> Pelaksanaan pembelian dengan mekanisme pemilihan langsung Harga BPP PLTS maksimal 85% dari BPP setempat <p>Skema kerja sama BOOT antara negara dan pihak swasta</p> |
| Permenprin No. 5/M-IND/PER/2/2017 | <ul style="list-style-type: none"> TKDN minimal 40% untuk gabungan dan jasa |

Berdasarkan survey yang dilakukan oleh International Energy Agency (IEA) terhadap pengembang dan investor. Proyek yang dikembangkan di Indonesia memiliki beberapa resiko yang menyebabkan investasi PLTS atau energi terbarukan tidak menarik di Indonesia yaitu resiko negara, resiko kebijakan dan regulasi, dan resiko pendapatan. Beberapa resiko tersebut kemudian disesuaikan dengan permasalahan atau hambatan yang terjadi di Indonesia dan dapat dikategorikan menjadi tiga kategori seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori tantangan perkembangan plts di Indonesia (International Energy Agency, 2020)

| Kategori | Deskripsi |
|------------------------|--|
| Bisnis | <ul style="list-style-type: none"> tidak adanya biaya jaminan transfer aset pada akhir kontrak kerja sama BOOT peringkat kredit negara B suku bunga bank lokal 10-12% |
| Kebijakan dan Regulasi | <ul style="list-style-type: none"> penetapan BPP PLTS 85% dari BPP pembangkit setempat ekspor impor 1:0.65 dengan pengumpulan kredit per tiga bulan. kewajiban TKDN sebesar 40% |

| | |
|-------------------|---|
| Teknologi dan SDM | <ul style="list-style-type: none"> • industri modul surya masih tahap awal • kualitas modul surya lokal masih rendah dan lebih mahal dibandingkan dengan modul impor dari Cina • Pengaruh kondisi geografis pada <i>capacity factor</i>. |
|-------------------|---|

Pada kategori bisnis meninjau bagaimana pengaruh hambatan perkembangan PLTS menurut sisi bisnis pengembang. kemudian kategori kebijakan dan regulasi meninjau dampak yang terjadi dengan penetapan kebijakan yang sudah berjalan dan kategori teknologi dan SDM, meninjau hambatan yang dipengaruhi oleh kemampuan teknologi dan SDM yang dimiliki terhadap perkembangan tenaga surya. Beberapa kategori yg muncul tersebut telah menyebabkan harga listrik dari PLTS masih cukup mahal bagi sebagian masyarakat Indonesia.

Bentuk kebijakan tenaga surya di Indonesia kemudian dibandingkan dengan negaraseperti India, Meksiko, UAE, dan Brazil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor penentu harga plts di beberapa negara (Institute for Essential Services Reform, 2020)

| | Indonesia | India | Meksiko | UEA | Brazil |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------|
| Iradiasi (kWh/m ² /day) | 3.6-6 | 6-7 | 4,6-6,6 | 6,5 | 4,5-6,3 |
| Temperatur(°C) | 26-28 | 14-34 | 12-28 | 18-34 | 18-27 |
| Kelembapan Relatif (%) | 75-85 | 50-80 | 52-71 | 55-68 | 49-79 |
| Produksi Energi (kWh/Wp) | 1170-1530 | 1400-1600 | 1620 | 1753-2192 | 1230 |
| Harga modul PV (\$/Wp) | Lokal: 0,40-0,47 Impor: 0,23-0,37 | Lokal: ~0,25 Impor: ~0,20 | Impor: ~0,33 | Impor: ~0,28 | Lokal: ~0,66 Impor: ~0,472 |
| Suku bungabank (lokal) | 10-12% | 9,55-10,75% | 10-11% | 2,6-3,6% | 0,9%(BND ES) |

| | | | | | |
|-------------------------|---|--|---|--|---|
| Peringkat Kredit Negara | S&P: BBB Moody's: Baa2 Fitch: BBB | S&P: BBB Moody's: Baa2 Fitch: BBB- | S&P: BBB + Moody's: A3 Fitch: BBB | S&P: AA Moody's: Aa2 Fitch: AA | S&P: BB- Moody's: Ba2 Fitch: BB- |
| TKDN | 40,68% | No | No | No | 60% (<i>Conditional</i>) |
| Akuisisi Lahan | Wajib jual | Dana disediakan oleh SECI | Tidak ada bantuan | Lahan disediakan pemerintah | Tidak ada data |
| Insentif Fiskal | Bea masuk, Pembebasan Pajak, Pengurangan Pajak Penghasilan. | VGF, Pengabaian bea cukai dasar, pajak tidak langsung terbatas | Pembebasan bea masuk (sebelumnya 15%) | Tarif premium selama musim panas dan 51-60% bagian ekuitas proyek dimiliki oleh utilitas | Pembebasan pajak impor dan VAT, penangguhan pajak federal |
| Ukuran Proyek | Tergantung tender | Tergantung lelang | Tidak ada batasan | Tidak ada batasan | Tidak ada batasan |

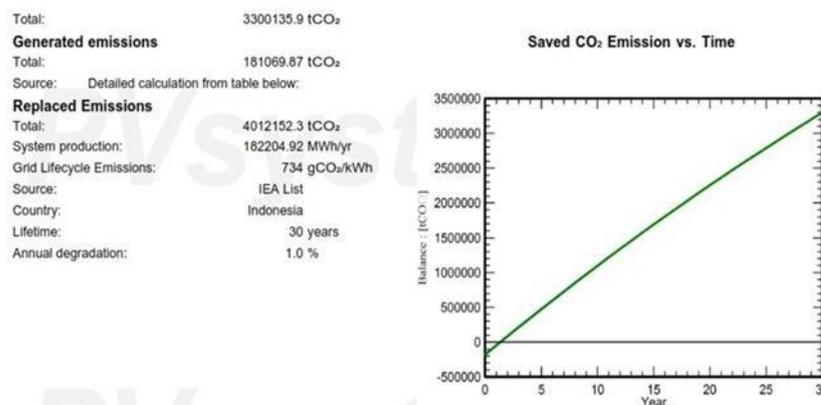
Dari penjabaran beberapa tabel diatas langkah beberapa negara dalam menganani pemanfaatan tenaga surya dapat dipelajari dan diaplikasikan di Indonesia. Beberapa rekomendasi yang diberikan berdasarkan perbandingan bentuk kebijakan serta perekonomian di Indonesia adalah :

1. Membentuk Instrumen Keuangan

Menciptakan program pengumpulan dana energi terbarukan melalui Gambar 3. dan potensi penjualan reduksi emisi karbon yang dihasilkan oleh solar farm berdasarkan simulasi aplikasi PVsyst seperti pada Gambar 4.



Gambar 3. Potensi pemasukan dari penerapan pajak karbon pada pltu (Institute for Essential Services Reform (IESR), 2020)



Gambar 4. Hasil reduksi emisi karbon dari solar farm 100 MW melalui simulasi pvsys (International Energy Agency, 2020)

Carbon Pricing Score Indonesia saat ini sebesar 2% dari EUR 60 maka pajak untuk 1 ton CO₂ adalah EUR 1,2 atau setara dengan USD 1,43 dengan demikian maka PLTS dengan kapasitas 100 MW mampu menjual karbon dengan harga USD 157.306,44 per tahunnya dan harga karbon yang dijual dapat meningkat seiring dengan bertambahnya pembangkit energi terbarukan lainnya dengan potensi penjualan hingga EUR 60 per ton CO₂. (Organisation For Economic Co-Operation And Development, 2021)

2. Menerbitkan Perpres untuk Tenaga Surya

Penerbitan keputusan presiden tentang tenaga surya secara tepat waktu dan secara jelas menangani masalah pengadaan dan tingkat tarif yang sejalan dengan perkembangan pasar. Terbitnya perpres diharapkan dapat terus konsisten walaupun terjadi pergantian jajaran pemerintah dibawahnya. Bentuk regulasi yang diterbitkan diantaranya dapat berupa keringanan akses insentif dengan menurunkan syarat skala investasi proyek tenaga surya, meringankan pajak impor komponen dan peralatan yang diperlukan dan meringankan besaran TKDN hingga pasar surya lokal berkembang sehingga TKDN memiliki sifat opsional. Dukungan pemerintah terhadap R&D tenaga surya seperti yang dilakukan beberapa negara lainnya mampu menurunkan CAPEX tenaga surya itu sendiri.

4. KESIMPULAN

Pemerintah telah menerbitkan RUPTL 2021-2030 dengan realisasi target pada tahun 2025 hanya sebesar 4,2 GW. Karena RUEN digunakan sebagai acuan jangka panjang pembangunan infrastruktur listrik realisasi untuk RUEN masih belum tercapai. Pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mengelola tenaga surya namun beberapa kebijakan memiliki menciptakan hambatan yang dapat dikategorikan menjadi hambatan pada kategori bisnis, kategori kebijakan dan regulasi, dan kategori teknologi dan sumber daya manusia.

Rekomendasi yang mampu meningkatkan kapasitas tenaga surya diantaranya adalah menciptakan instrumen keuangan melalui pembentukan instrumen keuangan dengan pemanfaatan potensi carbon trading pertahun sebesar USD 157.306 per 100 MW solar farm dan Emission Trading System tax pembangkit listrik tenaga uap sebesar USD 343 juta – USD 398 juta dan peluncuran perpres mengenai dukungan pengembangan R&D tenaga surya.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat jenderal Energi Baru dan Terbarukan. (2019). *Akselerasi Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia untuk Mencapai 6,5 GW pada Tahun 2025*. Retrieved from Iesr.or.id: <http://iesr.or.id/wp-content/uploads/2019/10/2019-10-10-Bahan-Paparan-Akselerasi-PLTS-Mencapai-65-GW-pada-2025-IESR.pdf>
- Institute for Essential Services Reform . (2020). *Apa yang Membuat Biaya Pembangkitan PLTS Skala Utilitas Bertambah Murah?* Retrieved from iesr.or.id: <https://iesr.or.id/download/iesr-briefing-paper-biaya-pembangkitan-plts-pdf>
- Institute for Essential Services Reform (IESR). (2020). *Igniting a Rapid Deployment of Renewable Energy in Indonesia : Lessons Learned from Three Countries*. Retrieved from iesr.or.id: http://iesr.or.id/wp-content/uploads/2019/05/IESR_Research_Igniting-a-Rapid-Deployment-of-RE-in-Indonesia.pdf
- Institute for Essential Services Reform. (2020). *Under the Same Sun : a Cross Country Comparison on Condition and Policy Supports for Utility Scale Solar Photovoltaic Projects*. Retrieved from iesr.or.id: <http://iesr.or.id/wp-content/uploads/2019/07/IESR-Study-Report-Under-The-Same-Sun.pdf>
- International Energy Agency. (2020). *Attracting private investment to fund sustainable recoveries: The case of Indonesia's power sector*. IEA. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/attracting-private-investment-to-fund-sustainable-recoveries-the-case-of-indonesias-power-sector>
- International Renewable Energy Agency. (2017). *Renewable Energy Prospect : Indonesia*. Retrieved from irena.org : https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Mar/IRENA_REmap_Indonesia_summary_2017.ashx?la=en&hash=BBE55EEA2AB9AB1DEE94E7E089A85CAE56710AC9
- Nehrenheim, E. (2018). Introduction of Renewable Energy. *Encyclopedia of the Anthropocene*, 405-406. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012809665909132>
- Organisation For Economic Co-Operation And Development. (2021). *Effective Carbon Rates 2021 : Pricing Carbon Emissions through Taxes and Emissions Trading*. Princeton, USA: OECD. doi:10.1787/0e8e24f5-en

PT. PLN (Persero). (2021). *Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021-2030*. Jakarta: Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan. Retrieved from https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/38622-ruptl-pln-2021-2030.pdf

Sugiyono, P. D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA . Retrieved from scribd.com.