

Nomor : B-698/II.9.3/RI.05.00/12/2023 Jakarta, 18 Desember 2023  
Lampiran : 1 (satu) Dokumen  
Hal : Penyampaian Rekomendasi  
Naskah Kebijakan

Yth.

Kepala Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian  
dan Pengembangan Daerah Kabupaten Trenggalek

Di tempat

Menindaklanjuti Surat Bupati Trenggalek Nomor 050/2677/406.026/2022 perihal Usulan Riset Tahun 2023, dimana salah satu usulan tersebut adalah Kajian pemanfaatan energi terbarukan dalam mendukung penurunan emisi karbon, maka Deputi Bidang Riset dan Inovasi Daerah telah melaksanakan kajian singkat dengan judul “Akselerasi Pembangunan PLTB 50 MW di Pesisir Selatan Kabupaten Trenggalek”.

Sehubungan dengan telah selesainya kajian tersebut, dengan ini kami lampirkan naskah rekomendasi kebijakan dari hasil kajian yang telah dilakukan. Besar harapan kami pihak Pemerintah Kabupaten Trenggalek dapat memanfaatkan dan mengimplementasikan rekomendasi kebijakan yang telah kami berikan. Kami juga berharap sekiranya Pemerintahan Kabupaten Trenggalek dapat membalas surat ini untuk memastikan rekomendasi kebijakan yang kami berikan sudah diterima dengan baik.

Demikian yang dapat kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terima kasih.

Direktur, Fasilitas dan Pemantauan  
Riset dan Inovasi Daerah,



Dr. Lukman Shalahuddin

Tembusan:  
Deputi Bidang Riset dan Inovasi Daerah



## REKOMENDASI KEBIJAKAN

# AKSELERASI PEMBANGUNAN PLTB 50 MW SEBAGAI STRATEGI PENURUNAN EMISI KARBON DI PESISIR SELATAN TRENGGALEK PROVINSI JAWA TIMUR

Penulis :

Dwi Risdianto<sup>(1)</sup>, M. Mulyadi Agus Widodo, Masluhin, Herandhika Lukeswari<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Deputi Bidang Riset dan Inovasi Daerah, Badan Riset dan Inovasi Nasional – BRIN

<sup>(2)</sup>Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Trenggalek  
email: drid@brin.go.id

## PEMBACA REKOMENDASI KEBIJAKAN

Bupati Trenggalek, Kepala Bappedalitbang Trenggalek, Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Trenggalek, Kepala Dinas Perumahan, Kawasan Perumahan dan Lingkungan Hidup Trenggalek.

## RINGKASAN EKSEKUTIF

Besarnya nilai emisi karbon 49,34 juta ton CO<sub>2</sub> pada tahun 2020 yang dihasilkan dari sektor energi yang bersumber dari pembangkit listrik batu bara menjadi salah satu permasalahan penurunan kualitas udara di Provinsi Jawa Timur. Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) merupakan upaya strategis untuk menuju 5,2 % penurunan emisi karbon sektor energi yang menjadi target Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Pemerintah Kabupaten Trenggalek telah berkomitmen untuk mendukung target penurunan emisi karbon tersebut melalui program pembangunan infrastruktur energi yang berwawasan lingkungan dengan memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan secara efektif, modern, dan berkelanjutan. Salah satu energi terbarukan yang potensial untuk dimanfaatkan di wilayah pesisir selatan Kabupaten Trenggalek adalah energi angin. Besarnya investasi pembangunan PLTB serta belum adanya kebijakan pemanfaatan energi angin yang ditetapkan Pemerintah Kabupaten Trenggalek berpotensi menghambat keberlanjutan program pembangunan PLTB di Trenggalek. Kajian ini memberikan rekomendasi kepada Pemerintah Kabupaten Trenggalek untuk percepatan pembangunan PLTB 50 MW di pesisir selatan dengan menciptakan iklim investasi yang kondusif dan berkelanjutan melalui penyusunan Peraturan Daerah tentang Rencana Umum Energi Daerah Kabupaten (RUED-K) dan penyusunan Peraturan Bupati tentang insentif dan perizinan pengusahaan bagi pengembang PLTB.

## I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber energi terbarukan di seluruh dunia semakin meningkat termasuk di Indonesia, hal tersebut dipicu oleh kesepakatan Paris tahun 2015 tentang perubahan iklim. Kesepakatan tersebut bertujuan untuk mengurangi penggunaan energi fosil yang berdampak pada pemanasan global akibat emisi gas rumah kaca. Indonesia sebagai salah satu Negara yang menandatangani kesepakatan Paris tersebut telah berkomitmen dalam penurunan emisi gas rumah kaca melalui *Intended Nationally Determined Contributions* (INDCs) sebesar 29% pada tahun 2030 dengan usaha sendiri dan 41% dengan bantuan internasional<sup>[1]</sup>. Hasil penelitian di beberapa Negara menunjukkan energi angin menjadi salah satu pilihan energi terbarukan yang paling dominan untuk mengurangi dampak negatif pembangkitan energi listrik akibat polutan emisi karbon di atmosfer<sup>[2]</sup>.

Penurunan kualitas udara akibat emisi karbon menjadi salah satu permasalahan di Jawa Timur. Berdasarkan data perhitungan dampak lingkungan dari kontribusi emisi karbon di enam sektor yaitu pertanian, kehutanan, energi, transportasi, industri dan pengelolaan sampah pada tahun 2020, sektor

energi menjadi penyumbang emisi karbon terbesar di Jawa Timur. Seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1**  
**Kontribusi emisi karbon dari enam sektor di Jawa Timur tahun 2020**

No	Sektor	Emisi Karbon (tCO <sub>2</sub> )	Persentase (%)
1	Pertanian	14.663.056,36	12,05
2	Kehutanan	29.208.131,07	24,00
3	Energi	49.346.654,92	40,55
4	Transportasi	18.555.292,18	15,25
5	Industri	2.500.632,90	2,06
6	Pengelolaan Sampah	7.411.305,00	6,09
Total		121.685.067,43	100

Sumber: Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur No.7 tahun 2019 tentang RPJMD tahun 2019-2024 <sup>[3]</sup>

Untuk mengatasi penurunan kualitas udara tersebut, Pemerintah Provinsi Jawa Timur telah mencanangkan rencana aksi daerah dalam penurunan emisi gas rumah kaca dengan

menargetkan penurunan emisi karbon sektor energi sebesar 5,2% atau setara 6,2 juta ton CO<sub>2</sub> melalui peningkatan pemanfaatan energi terbarukan untuk pembangkit listrik<sup>[4]</sup>. Sejalan dengan rencana aksi daerah Jawa Timur dalam penurunan emisi gas rumah kaca, Pemerintah Kabupaten Trenggalek berkomitmen untuk mendukung rencana aksi penurunan emisi gas rumah kaca tersebut, melalui program pembangunan infrastruktur energi yang berwawasan lingkungan dengan memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan secara efektif dan berkelanjutan<sup>[5]</sup>. Salah satu energi terbarukan yang potensial untuk dimanfaatkan di pesisir Kabupaten Trenggalek adalah energi angin. Mengingat secara geografis Kabupaten Trenggalek terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Timur yang memiliki tiga wilayah pesisir yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yaitu Kecamatan Watulimo, Munjungan, dan Panggul.

Wilayah pesisir selatan Trenggalek yang berbatasan dengan Samudera Hindia memiliki potensi energi angin yang melimpah karena hembusan angin kencang sepanjang tahun yang dipengaruhi oleh siklus angin darat dan angin laut. Perbedaan tekanan temperatur pada permukaan laut dan daratan yang menjadi salah satu penyebab peningkatan kecepatan angin pada siang hari. Demikian juga sebaliknya, pada malam hari luasan daratan pesisir yang datar lebih cepat mengalami penurunan suhu dibanding dengan lautan, sehingga angin laut berhembus lebih kencang jika dibandingkan dengan angin darat. Rentang kecepatan angin antara 3 m/s sampai dengan 25 m/s umumnya dianggap ideal untuk mengkonversi energi angin menjadi energi listrik. Disamping itu, untuk wilayah pesisir yang memiliki kecepatan angin diatas 4 m/s dan jauh dari jaringan listrik utama, penggunaan energi angin untuk pembangkit listrik cukup kompetitif dibandingkan dengan penggunaan energi fosil<sup>[6]</sup>.

Berdasarkan data penelitian dari National Renewable Energy Laboratory (NREL) Departemen Energi Amerika Serikat, emisi karbon yang dihasilkan untuk memproduksi listrik dari energi angin hanya 11 gram CO<sub>2</sub>/kWh, jauh lebih rendah dari emisi karbon yang dihasilkan oleh batubara untuk memproduksi listrik sebesar 980 gram CO<sub>2</sub>/ kWh<sup>[7]</sup>. Dari penelitian NREL tersebut, terlihat tingkat penurunan emisi karbon yang signifikan sebesar 98,9 %. Estimasi tersebut menunjukkan terdapat prospek bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) menjadi salah satu solusi untuk mengatasi penurunan kualitas udara akibat emisi karbon yang dihasilkan pembangkit listrik berbahan bakar batubara (energi fosil).

Merujuk kepada UU nomor 30 tahun 2007 tentang energi, Pemerintah Daerah wajib meningkatkan penyediaan dan pemanfaatan energi terbarukan dengan mengoptimalkan seluruh potensi sumber daya energi setempat. Dalam UU energi tersebut memberikan kewenangan kepada Pemerintah Kabupaten/ Kota untuk menetapkan kebijakan pengelolaan, pembinaan, dan pengawasan perusahaan di bidang energi melalui Peraturan Daerah. Hal ini menjadi dasar hukum bagi Pemerintah Kabupaten Trenggalek untuk menetapkan kebijakan pengembangan dan pemanfaatan energi angin di pesisir selatan Trenggalek.

Pada tahun 2022, upaya pemanfaatan energi angin telah dilakukan oleh Pemda Kabupaten Trenggalek bersama investor swasta melalui penandatanganan kesepakatan bersama untuk melaksanakan pengembangan PLTB 1 GW di pesisir selatan Trenggalek dengan investasi sebesar USD 1,2 milyar<sup>[8]</sup>. Namun implementasi proyek tersebut sampai saat

ini berjalan lambat. Inventarisasi potensi energi angin yang merupakan tahap pertama dalam pengembangan PLTB belum berjalan dengan baik. Tidak adanya data potensi energi angin di pesisir selatan Trenggalek yang mutakhir berdampak kepada tidak dilanjutkannya kerjasama ketahap studi kelayakan pembangunan PLTB. Untuk mendorong percepatan pembangunan PLTB di pesisir selatan Trenggalek diperlukan kebijakan yang menunjukkan komitmen Pemerintah Kabupaten Trenggalek yang kuat dalam keberlanjutan program pengembangan dan pemanfaatan energi angin sehingga dapat meningkatkan kepercayaan investor dalam berinvestasi.

Disisi lain, Pemerintah Provinsi Jawa Timur telah menyusun Rencana Umum Energi Daerah (RUED) tahun 2019 – 2050 dengan menargetkan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di wilayah pesisir paling sedikit sebesar 70 MW pada tahun 2025 dan 300 MW sampai dengan tahun 2050<sup>[9]</sup>. RUED tersebut bisa menjadi pedoman bagi Pemerintah Kabupaten Trenggalek untuk membuat kebijakan pengelolaan dan pemanfaatan energi angin di wilayah pesisir selatan.

## II. ANALISIS POTENSI DAN DESKRIPSI MASALAH

Secara geografis Kabupaten Trenggalek terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Timur dan berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Dari hasil pengukuran kecepatan angin yang dilakukan oleh LAPAN pada tahun 2000, diketahui kecepatan angin rata-rata tahunan di pesisir selatan Trenggalek 5,5 m/s dengan densitas daya angin rata-rata 160,9 W/m<sup>2</sup> dengan potensi energi angin mencapai 98 MWh/m<sup>2</sup>/ tahun seperti ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2**  
**Potensi energi angin pesisir selatan Trenggalek**

Bulan	Kecepatan Angin (m/s)	Daya Angin (W/m <sup>2</sup> )	Energi Angin (kWh/m <sup>2</sup> )
Januari	6,79	296,82	81.010,66
Februari	7,43	357,24	73.419,95
Maret	6,71	249,78	55.246,32
April	5,06	117,99	36.307,42
Mei	3,57	45,25	78.777,25
Juni	4,23	86,58	92.161,88
Juli	5,24	152,14	117.793,14
Agustus	6,03	190,96	143.638,00
September	5,5	165,66	155.161,52
Oktober	4,91	142,42	144.843,94
November	4,85	113,69	106.829,57
Desember	5,73	187,56	96.021,73
<b>Rata-rata per tahun</b>	5,5	160,97	98.434,49

Sumber: LAPAN <sup>[10]</sup> diolah

Dengan potensi energi angin sebesar 98.434,49 kWh/m<sup>2</sup> / tahun jika dikonversikan menjadi energi listrik dengan efisiensi 50% akan menghasilkan energi listrik 49.217,24 kWh/m<sup>2</sup>/tahun atau 49,2 MWh/m<sup>2</sup>/tahun. Berdasarkan data NREL yang telah disebutkan diatas, yang menyebutkan emisi karbon yang dihasilkan untuk memproduksi energi listrik dari PLTB hanya 11 gram CO<sub>2</sub>/kWh atau setara 0,000011 ton CO<sub>2</sub>/kWh, maka dengan potensi produksi energi listrik 49.217,24 kWh/m<sup>2</sup>/tahun dari PLTB yang dibangun di pesisir selatan Trenggalek hanya akan menghasilkan emisi karbon 541.389,64 gram CO<sub>2</sub> atau

0,541 ton CO<sub>2</sub>/tahun. Dibandingkan dengan emisi karbon yang dihasilkan untuk memproduksi energi listrik yang sama 49.217,24 kWh /tahun dari PLTU yang berbahan bakar batubara yaitu sebesar 48.232.895,2 gram CO<sub>2</sub> atau sama dengan 48,2 ton CO<sub>2</sub>.

Merujuk kepada metode perhitungan penurunan emisi gas rumah kaca yang ditetapkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan<sup>[11]</sup>, yaitu dengan menghitung selisih emisi karbon 48,2 ton CO<sub>2</sub> yang dihasilkan PLTU yang berbahan bakar batubara dikurangi emisi karbon 0,541 ton CO<sub>2</sub> yang dihasilkan PLTB, maka terjadi penurunan emisi karbon sebesar 47,7 ton CO<sub>2</sub>/ tahun atau sebesar 98,9 % dari emisi karbon yang dihasilkan pembangkit listrik dari batu bara.

Estimasi tersebut menunjukkan pembangunan PLTB 50 MW di pesisir selatan Trenggalek dapat menjadi proyek strategis dalam mencapai penurunan emisi karbon menuju 5,2 % atau 6,2 juta ton CO<sub>2</sub> di sektor energi yang menjadi target Propinsi Jawa Timur.

Permasalahan pembangunan PLTB di Trenggalek timbul dari besarnya investasi awal, pendanaan dan perizinan. Besarnya investasi dalam pembangunan PLTB tidak bisa hanya dibiayai dari APBD Pemerintah Daerah, harus juga melibatkan pihak swasta (investor) dan perbankan. Seperti diamanatkan oleh PP nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional bahwa Pemerintah Daerah mendorong Badan Usaha dan Perbankan untuk turut mendanai pembangunan infrastruktur dan pemanfaatan energi terbarukan. Selain itu, besarnya investasi juga dipengaruhi oleh tingkat resiko yang tinggi disebabkan oleh ketidakpastian keberlanjutan proyek pembangunan PLTB. Regulasi dan kebijakan pengelolaan energi terbarukan yang berubah – ubah serta melibatkan lintas sektoral menyebabkan iklim investasi yang tidak kondusif. Hal ini membuat investor kurang tertarik untuk berinvestasi di sektor energi terbarukan.

Iklim investasi yang kondusif dibangun oleh kepastian keberlanjutan program pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan di daerah. Dalam hal ini diperlukan komitmen Pemerintah Daerah untuk menerapkan kebijakan energi nasional sesuai kewenangannya secara konsisten melalui penyusunan rencana umum pengembangan energi daerah, pembentukan instrumen pengelolaan energi terbarukan, dan penganggaran yang memadai untuk membangun infrastruktur energi terbarukan di daerah. Di sisi lain, untuk mengatasi keterbatasan APBD dalam pembiayaan pembangunan infrastruktur energi terbarukan, Pemerintah Kabupaten Trenggalek dapat memanfaatkan alternatif pendanaan. Salah satu alternatif pendanaan adalah skema kerjasama pembangunan infrastruktur energi yang melibatkan pihak swasta sebagai bentuk Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU).

KPBU didefinisikan sebagai kerjasama antara Pemerintah dan Badan Usaha dalam penyediaan infrastruktur untuk kepentingan umum dengan mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh Menteri/ Kepala Lembaga/Kepala Daerah/BUMN/ BUMD, yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya Badan Usaha dengan memperhatikan pembagian risiko diantara para pihak<sup>[12]</sup>. Untuk percepatan pelaksanaan proyek pembangunan PLTB melalui skema KPBU, Pemda Trenggalek dapat membentuk

Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) sebagai pengelola dana pengembangan dan pemanfaatan energi angin.

Masalah perizinan proyek PLTB yang kompleks terkait izin prinsip dan izin lokasi penggunaan lahan yang dikeluarkan Pemda memakan waktu lama dan belum adanya insentif bagi pengembang energi angin, menyebabkan kebingungan dan ketidakpastian bagi para pengembang dan lembaga jasa keuangan karena tidak dapat memprediksi keberhasilan proyek secara akurat. Pasal 21 UU nomor 30 tentang Energi menyebutkan pemanfaatan energi terbarukan yang dilakukan oleh Badan Usaha dapat memperoleh kemudahan dan insentif dari Pemerintah Daerah untuk jangka waktu tertentu hingga tercapai nilai keekonomiannya. Implikasi dari regulasi ini memungkinkan Pemerintah Kabupaten Trenggalek untuk membuat kebijakan insentif dan perizinan perusahaan bagi pengembang PLTB.

Ketidakpercayaan bank terhadap kelayakan teknis dan keuangan proyek pembangunan PLTB membuat keengganan dari lembaga jasa keuangan dalam menyediakan pendanaan. Proyek pembangunan PLTB merupakan bisnis yang masih baru di Indonesia, sehingga tidak cukup bukti yang menunjukkan bahwa investor lokal memiliki pengalaman untuk membangun dan mengoperasikan PLTB yang menyebabkan tingkat kelayakan proyek rendah.

Untuk mengatasi permasalahan ini, lembaga jasa keuangan memerlukan data potensi energi angin yang mutakhir dan transparan yang dapat digunakan untuk membandingkan informasi dan menilai resiko atas studi kelayakan proyek yang diberikan oleh pengembang PLTB. Pemerintah Daerah Kabupaten Trenggalek diharapkan dapat menyediakan data potensi energi angin yang mutakhir dan mudah diakses yang saat ini dikelola oleh berbagai instansi pemerintah.

### III. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Berdasarkan permasalahan diatas, kajian ini memberikan rekomendasi kebijakan yang dapat dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Trenggalek dalam mengakselerasi pembangunan PLTB 50 MW di pesisir selatan sebagai berikut:

1. Pemerintah Kabupaten Trenggalek memperkuat kebijakan RUED Provisi Jawa Timur tentang keberlanjutan program pengembangan dan pemanfaatan energi angin di wilayah pesisir dengan menetapkan Peraturan Daerah tentang Rencana Umum Energi Daerah Kabupaten (RUED-K) tahun 2025 -2030.
2. Pembentukan skema pendanaan khusus untuk mendukung proyek pembangunan PLTB skala besar diatas 10 MW yang dikelola oleh suatu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) berkerjasama dengan swasta yang akan bertanggungjawab dalam proses pengelolaan dana proyek pemanfaatan energi angin.
3. Mempercepat regulasi tentang pemberian insentif fiskal dan non fiskal bagi perusahaan pengembang PLTB yang bersifat lintas sektoral.
4. Meningkatkan kualitas data potensi energi angin dengan melakukan inventarisasi dan pemutakhiran data angin di Kabupaten Trenggalek bekerjasama dengan Perguruan Tinggi melalui program penelitian dan pengembangan energi angin.

## REFERENSI

1. Undang Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja PBB Mengenai Perubahan Iklim.
2. C. Jung and D. Schindler, "Introducing a new approach for wind energy potential assessment under climate change at the wind turbine scale," *Energy Conversion Management*, vol. 225, p. 113425, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.enconman.2020.113425.
3. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 7 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi Jawa Timur Tahun 2019-2024. [https://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/dokren/rpjmd\\_jatim\\_2019\\_2024\\_official.pdf](https://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/dokren/rpjmd_jatim_2019_2024_official.pdf) diakses 01/11/2023.
4. Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 67 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Jawa Timur.
5. Peraturan Daerah Kabupaten Trenggalek Nomor 5 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Trenggalek Tahun 2021-2026.
6. Abdullah, J. Nurdin, and H. Hasanuddin, "Kajian Potensi Energi Angin di Daerah Kawasan Pesisir Pantai Serdang Bedagai untuk Menghasilkan Energi Listrik," *Mekanik*, vol. 2, no. 1, 2016.
7. <https://www.energy.gov/eere/wind/articles/how-wind-can-help-us-breathe-easier> diakses 15/11/2023
8. Kesepakatan Bersama (MoU) Nomor 130.4/38/406.001.1/TKKSD-XII/2022 : Nomor 14-003/EGEI/XII/2022 tentang Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Kabupaten Trenggalek.
9. Lampiran Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 6 Tahun 2019 tentang Rencana Umum Energi Daerah Provinsi Jawa Timur 2019-2050.
10. Pusat Teknologi Dirgantara Terapan, 2000. "Laporan Data Angin Untuk 70 Lokasi di Indonesia". Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional, Jakarta, 160 hal.
11. <https://srn.menlhk.go.id/index.php?r=metodologi%2Findex> diakses 13/12/2023.
12. Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur.