



Wind Energy Development in Indonesia Investment Plan

LAPORAN AKHIR | 2024

LAPORAN AKHIR

Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan

2024

Proyek ini diprakarsai oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (KESDM), dikelola oleh Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP), dan diselenggarakan oleh United Nations Office for Project Services (UNOPS).

Kolofon

Nama dokumen

Laporan Akhir: Wind Energy Development in Indonesia - Investment Plan

Nomor versi

V2.0

Tanggal

23-9-2024

Nama proyek

Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan

Nomor proyek

EAPMCO/TH/2023/002 - RFP/2022/44553

Klien

Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP)

Penulis

Pondera

Diulas oleh

ETP

Sanggahan

Informasi yang diberikan dalam dokumen ini diberikan "sebagaimana adanya", tanpa jaminan dalam bentuk apa pun, baik tersurat maupun tersirat, termasuk, tanpa batasan, jaminan kelayakan untuk diperdagangkan, kesesuaian untuk tujuan tertentu, dan tidak adanya pelanggaran. UNOPS secara khusus tidak memberikan jaminan atau pernyataan apa pun mengenai keakuratan atau kelengkapan informasi tersebut. Dalam keadaan apa pun, UNOPS tidak akan bertanggung jawab atas segala kerugian, kerusakan, kewajiban, atau biaya yang dikeluarkan atau diderita yang diklaim sebagai akibat dari penggunaan informasi yang terdapat di sini, termasuk, tanpa batasan, segala kesalahan, kekeliruan, kelalaian, gangguan, atau penundaan sehubungan dengan hal tersebut. Dalam keadaan apa pun, termasuk namun tidak terbatas pada kelalaian, UNOPS atau afiliasinya tidak akan bertanggung jawab atas segala kerusakan langsung, tidak langsung, insidental, khusus, atau konsekuensial, meskipun UNOPS telah diberitahu tentang kemungkinan kerusakan tersebut. Dokumen ini juga dapat berisi saran, pendapat, dan pernyataan dari dan dari berbagai penyedia informasi. UNOPS tidak menyatakan atau mendukung keakuratan atau keandalan saran, pendapat, pernyataan, atau informasi lain yang diberikan oleh penyedia informasi mana pun. Ketergantungan pada saran, pendapat, pernyataan, atau informasi lain tersebut juga menjadi risiko pembaca sendiri. Baik UNOPS maupun afiliasinya, maupun agen, karyawan, penyedia informasi, atau penyedia konten masing-masing, tidak bertanggung jawab kepada pembaca atau siapa pun atas ketidakakuratan, kesalahan, kelalaian, gangguan, penghapusan, cacat, perubahan, atau penggunaan konten apa pun di sini, atau atas ketepatan waktu atau kelengkapannya.



Daftar Isi

Latar Belakang Proyek	2
Konten Proyek	3
Tujuan Penggunaan dan Panduan	4
1 Ringkasan Eksekutif: Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat	6
1.1 Latar Belakang	6
1.2 Relevansi dengan tujuan proyek	6
1.3 Pendekatan	7
1.4 Hasil	7
1.5 Kesimpulan dan rekomendasi	21
1.6 Penelitian lanjutan	23
2 Ringkasan Eksekutif: Asesmen Perizinan dan Peraturan Energi Angin Darat	24
2.1 Latar Belakang	24
2.2 Proyek yang mendasari	24
2.3 Relevansi terhadap tujuan proyek	25
2.4 Pendekatan	25
2.5 Hasil	25
2.6 Kesimpulan	46
2.7 Rekomendasi	47
2.8 Penelitian lanjutan	49
3 Ringkasan Eksekutif: Pemetaan Potensi Energi Angin Darat	50
3.1 Pendahuluan	50
3.2 Kriteria pemilihan lokasi	51
3.3 Hasil utama	52
3.4 Sanggahan	57
4 Buklet: Panduan Peluang Investasi dan Akses terhadap Keuangan	58



Sambutan

Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi

Indonesia berkomitmen untuk mencapai target bauran energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Untuk itu, diperlukan usaha dan kerja sama yang baik dari seluruh pemangku kepentingan terkait. Pencapaian target ini sangat penting guna mendukung tercapainya *Enhanced Nationally Determined Contribution* (ENDC) Indonesia. Melalui ENDC, Indonesia menargetkan penurunan emisi gas karbon pada tahun 2030 sebesar 32% (upaya sendiri) dan 43% (dengan bantuan internasional). Salah satu upaya untuk mencapai target tersebut adalah dengan mengembangkan PLTB. Selain berpotensi mengurangi emisi karbon secara signifikan di sektor ketenagalistrikan, PLTB juga memperkuat ketahanan energi nasional, meningkatkan kualitas lingkungan hidup, dan mendorong pembangunan ekonomi lokal.

Laporan Akhir ini disusun berdasarkan proyek *Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan* yang diinisiasi oleh Kementerian ESDM, dikelola oleh Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP), dan diselenggarakan oleh United Nations Office for Project Services (UNOPS). Laporan ini merangkum temuan utama dari empat keluaran proyek, yaitu Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat di Indonesia, Asesmen Perizinan dan Peraturan Energi Angin Darat, Buklet Pengembangan Energi Angin: Asesmen 8 lokasi di daratan Pulau Sumatra dan Jawa, dan Panduan Peluang Investasi dan Akses terhadap Keuangan untuk Proyek Energi Angin Indonesia.

Kami berharap agar laporan ini dapat membantu para semua pemangku kepentingan terkait di sektor angin dalam mengakselerasi pengembangan PLTB di Indonesia. Mari kita melanjutkan kolaborasi untuk menciptakan masa depan yang lebih baik dan berkelanjutan.

Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi,

Prof. Dr. Eng. Eniya Listiani Dewi



"Harapan kami adalah agar *Laporan Akhir Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan* dapat membantu para pemangku kepentingan dalam berstrategi dan mengambil keputusan demi terwujudnya akselerasi pengembangan sektor energi angin di Indonesia. Mari kita dorong transisi energi menuju masa depan Indonesia yang lebih hijau dan berkelanjutan."



Latar Belakang Proyek

Indonesia telah menetapkan target *Net Zero Emission* pada tahun 2060 atau lebih cepat. Juga untuk pangsa energi terbarukan dalam bauran energi nasionalnya, target telah ditetapkan menjadi 23% pada tahun 2025. Terlepas dari target tersebut, minat yang cukup dari pengembang energi terbarukan, dan ketersediaan pembiayaan dengan persyaratan yang menarik, pengembangan infrastruktur energi terbarukan relatif lambat. Menurut laporan *Indonesia Energy Transition Outlook (IETO) 2022* oleh IESR¹, pangsa energi terbarukan dalam bauran energi primer bahkan telah menurun menjadi 10,4% pada tahun 2022, dari 11,5% pada tahun 2021.

Untuk mencapai target tersebut, berbagai sumber energi terbarukan harus dieksploitasi yang mengarah pada bauran energi yang seimbang. Energi angin merupakan salah satu teknologi yang dapat dikembangkan dalam skala besar baik di dalam maupun di lepas pantai di seluruh Indonesia. Perkiraan potensi sangat bervariasi dari 17 GW hingga 155 GW. Bahkan jika jumlah yang lebih rendah tercapai, lompatan ke depan dalam mencapai target energi terbarukan sangat signifikan. Hal ini terutama karena saat ini pemanfaatan energi angin di negara ini tertinggal jauh dari potensinya: total kapasitas terpasang ladang angin pada tahun 2024 adalah 154 MW, yang disumbangkan oleh dua Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Sulawesi (PLTB Sidrap dan PLTB Tolo). Kurangnya pemanfaatan yang signifikan ini menunjukkan peluang yang luas untuk pengembangan energi angin di Indonesia.

Pada Februari 2022, Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP), mengadakan Kelompok Kerja Teknis Angin (TWG) untuk energi angin. Temuan dari TWG tersebut menekankan bahwa percepatan pengembangan energi angin Indonesia bukanlah proses yang mudah. Lanskap sektor angin Indonesia saat ini ditandai dengan banyak pemangku kepentingan dengan berbagai kepentingan, persaingan yang kuat dan ketidakpuasan di antara pengembang, dan langkah-langkah pengembangan proyek yang kurang jelas. Hal ini dan beberapa faktor lainnya menciptakan ketidakpastian dan kekaburan yang tinggi bagi pengembang dan investor untuk masuk ke Indonesia dan berinvestasi dalam pengembangan energi angin (tahap awal).

Organisasi dan temuan dari TWG tahun 2022 telah menunjukkan kebutuhan akan sektor angin yang lebih menarik di Indonesia dan menandai langkah pertama dari proyek berjudul ***Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan***. Proyek ini diprakarsai oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) RI, dikelola oleh ETP, dan diselenggarakan oleh United Nations Office for Project Services (UNOPS). ETP adalah kemitraan multi-donor yang dibentuk oleh mitra pemerintah dan filantropi untuk mempercepat transisi energi berkelanjutan di Asia Tenggara sejalan dengan Persetujuan Paris dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. UNOPS adalah manajer dana dan tuan rumah Sekretariat ETP.

¹ Institute for Essential Services Reform



Konten Proyek

Proyek *Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan* terdiri dari empat analisis terpisah yang berfungsi sebagai keluaran yang berdiri sendiri tetapi memiliki topik yang saling berhubungan yang signifikan:



Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat

Peta jalan dibuat untuk menentukan kesenjangan/tantangan yang ada yang menghambat percepatan pengembangan proyek angin darat di Indonesia di masa depan dan langkah-langkah untuk mengatasi tantangan tersebut.



Asesmen Perizinan dan Peraturan Energi Angin Darat

Asesmen perizinan dan peraturan merupakan tindak lanjut dari Peta Jalan, membahas lebih dalam kerangka peraturan dan perizinan yang mendukung sektor energi angin Indonesia. Selanjutnya, penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan dan menjelaskan tantangan dalam peraturan dan perizinan dalam sektor energi angin, serta mengusulkan cara mengatasi tantangan tersebut. Oleh karena itu, pembaca dapat memperoleh informasi tentang poin-poin tindakan yang direkomendasikan tentang peraturan dan perizinan untuk mendorong pengembangan energi angin ke depan.



Pemetaan Potensi Energi Angin Darat

Pemetaan potensi energi angin darat terdiri dari penilaian tahap awal yang terperinci dari 8 lokasi angin darat di Pulau Sumatra dan Jawa. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk menentukan kelayakan tekno-ekonomi awal dari lokasi proyek ini untuk pada akhirnya dapat menarik donor dan investor untuk mendanai tahap pengembangan proyek selanjutnya.



Panduan Peluang Investasi dan Akses terhadap Keuangan untuk Proyek Energi Angin di Indonesia

Panduan ini memberikan gambaran umum tentang pilihan yang tersedia di Indonesia untuk membiayai PLTB darat. Panduan ini mencakup rincian tahapan pengembangan proyek, produk keuangan yang tersedia, jenis investor, dan pendekatan bertahap untuk mengakses pembiayaan yang tersedia.



Tujuan Penggunaan dan Panduan

Landasan dari *Laporan Akhir* adalah penggabungan ringkasan eksekutif dari tiga dokumen yang berdiri sendiri berdasarkan tiga analisis pertama yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu:

- Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat
- Asesmen Perizinan dan Peraturan Energi Angin Darat
- Pemetaan Potensi Energi Angin Darat

Selain ketiga ringkasan eksekutif ini, Laporan Akhir yang mendasarinya juga mencakup *Panduan Peluang Investasi dan Akses terhadap Keuangan untuk Energi Angin Darat*, yang juga tersedia sebagai dokumen yang berdiri sendiri. Laporan ini adalah hasil dari analisis keempat yang telah dilaksanakan.

Selanjutnya Laporan Akhir ini, keluaran berikut ini telah dibuat sebagai bagian dari *Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan*:



**Laporan lengkap:
Peta Jalan
Pengembangan
Energi Angin Darat**

Hasil keluaran ini menyangkut laporan lengkap yang mendasari ringkasan eksekutif yang disertakan. Laporan ini ditujukan untuk setidaknya dua jenis pembaca. Pertama-tama, untuk pihak sektor swasta (investor, pengembang, penyedia jasa, dll) yang sedang mencari gambaran menyeluruh tentang sektor energi angin di Indonesia, tantangannya dan peta jalan menuju perbaikan. Kedua, untuk organisasi dan orang yang memiliki niat untuk meningkatkan lanskap energi angin, yang peta jalannya dapat memberikan rekomendasi khusus.



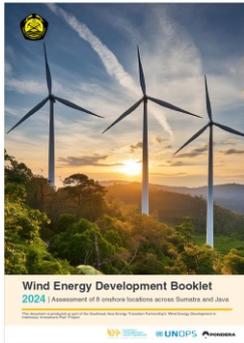
**Laporan lengkap:
Asesmen Perizinan
dan Peraturan
Energi Angin Darat**

Hasil keluaran ini menyangkut laporan lengkap yang mendasari ringkasan eksekutif yang disertakan. Pembaca yang dituju untuk hasil akhir ini serupa dengan yang untuk Peta Jalan. Selain itu, penilaian ini memberikan wawasan khusus bagi pengembang energi angin yang mencari gambaran umum tentang peraturan yang harus dipatuhi oleh proyek mereka.



Prospektus PLTB untuk delapan lokasi angin darat

Hasil keluaran ini terdiri dari delapan laporan individual untuk semua lokasi angin yang dinilai. Laporan ini mencakup penjelasan metodologi lengkap, analisis, dan hasil per lokasi angin darat. Tujuan dari prospektus ini adalah untuk menarik minat investor dan pengembang dengan memberikan wawasan awal yang diperlukan dalam kelayakan setiap lokasi.



Buklet Pengembangan Energi Angin

Hasil keluaran ini adalah ringkasan grafis dari delapan prospektus PLTB. Hasil penting dari prospektus tersebut diterjemahkan ke dalam bentuk visual dengan tujuan agar calon investor dan pengembang memperoleh pemahaman cepat tentang potensi setiap lokasi PLTB darat yang diteliti dan panduan untuk langkah pengembangan berikutnya.



Panduan Peluang Investasi dan Akses Terhadap Keuangan

Hasil keluaran ini ditujukan sebagai panduan bagi pengembang yang mencari opsi untuk membiayai tahap pengembangan proyek tertentu dalam proyek angin darat. Panduan ini juga dapat digunakan oleh Pemerintah Indonesia untuk mengakses pembiayaan publik untuk pengembangan angin darat.

Keluaran di atas dapat diunduh pada tautan berikut: <https://www.energytransitionpartnership.org/publication/>



1 Ringkasan Eksekutif: Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat

1.1 Latar Belakang

Energi memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan penduduk Indonesia dan untuk pengembangan masa depan Indonesia. Menurut *Indonesia Energy Transition Outlook* oleh IRENA (2022), permintaan energi negara akan meningkat lebih dari tiga kali lipat dari sekarang karena meningkatnya populasi dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Publikasi tersebut juga menyatakan bahwa tingkat permintaan listrik pada tahun 2050 diperkirakan lima kali lipat dari tingkat yang sesuai pada tahun 2022. Untuk memenuhi permintaan tersebut, Indonesia harus mempertimbangkan dengan cermat sumber daya energi yang akan dieksploitasi sesuai dengan dorongan transisi energi.

Di Indonesia, angin adalah sumber energi terbarukan yang signifikan yang dapat dimanfaatkan. Indonesia diperkirakan memiliki potensi energi angin sebesar 155 GW, terdiri dari 60,6 GW dari energi angin darat dan 94,2 GW dari energi angin lepas pantai (BBSP KEBTKE, 2023). Namun, pemanfaatan energi angin saat ini hanya sebesar 154,3 MW, atau kurang dari 0,1% dari potensi yang ada.

Mengingat potensi yang sangat besar namun kurang dimanfaatkan, penting untuk mengidentifikasi hambatan dan masalah yang perlu dipecahkan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan dalam Kebijakan Energi Nasional dan komitmen internasional yang telah dibuat. Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat di Indonesia ini dibuat untuk mengidentifikasi peluang dan kesulitan ini, dan dimaksudkan sebagai panduan untuk mencapai tujuan pengembangan energi angin Indonesia. Meskipun telah ada banyak penelitian dan upaya sebelumnya tentang topik ini, peta jalan ini bertujuan untuk menyusun hasilnya menjadi satu laporan komprehensif, yang akan berfungsi sebagai peta jalan khusus untuk sektor energi angin Indonesia.

1.2 Relevansi dengan tujuan proyek

Rencana aksi (studi) ini merupakan bagian dari proyek yang berjudul *Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan*. Proyek ini diinisiasi oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), dikelola oleh Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP), dan diselenggarakan oleh United Nations Office for Project Services (UNOPS). ETP adalah kemitraan multi-donor yang dibentuk oleh mitra pemerintah dan filantropi untuk mempercepat transisi energi berkelanjutan di Asia Tenggara sejalan dengan Perjanjian Paris dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. UNOPS adalah pengelola dana dan tuan rumah Sekretariat ETP.

Tujuan dari peta jalan ini selaras dengan visi keseluruhan ESDM sebagai penerima manfaat utama, yaitu dengan memberikan bantuan teknis kepada ESDM dalam rangka mengatasi tantangan dalam pengembangan energi terbarukan (termasuk energi angin) di Indonesia. Selama perumusan peta jalan ini, kegiatan keterlibatan dengan pemangku kepentingan utama baik dari sektor publik dan swasta, serta aktor nasional dan internasional, diadakan melalui wawancara, konsultasi, dan organisasi acara Kelompok Kerja Teknis Tenaga Angin atau *Wind Power Technical Working Group* (TWG) di mana hasil awal disebarluaskan, dan umpan balik diterima.



Peta jalan ini juga selaras dengan tujuan proyek. Secara khusus, peta jalan ini berkontribusi pada pemenuhan dua tujuan proyek, yaitu: (i) mengumpulkan, menginventarisasi, dan menyusun studi dan pekerjaan sebelumnya berkaitan dengan sektor angin di Indonesia; dan (ii) menetapkan peta jalan bertahap untuk pengembangan sektor angin di Indonesia. Selain itu, dua hasil menyeluruh dari proyek ini dibahas melalui peta jalan ini: (i) menetapkan peta jalan pengembangan sektor angin untuk memandu pengembangan sektor, menyoroti kesenjangan dan hambatan dan menawarkan pendekatan sistematis yang dapat diadopsi oleh semua pemangku kepentingan; dan (ii) mendorong pengambilan keputusan berdasarkan informasi tentang pengembangan energi angin di Indonesia. Selanjutnya, peta jalan ini berfungsi sebagai dasar untuk keluaran berikutnya yang dibuat dalam keseluruhan proyek (*Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan*) yaitu *Asesmen Perizinan Dan Peraturan Angin Darat*, *Pemetaan Potensi Energi Angin Darat*, dan *Anduan Peluang Investasi untuk Proyek Angin Indonesia dan Laporan Akses ke Keuangan*. Secara keseluruhan, keempat studi ini membentuk Rencana Investasi Pengembangan Energi Angin di Indonesia.

1.3 Pendekatan

Berdasarkan kedua tujuan proyek tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian di bawah ini:

1. Apa pelajaran yang didapat dari studi dan proyek sebelumnya di sektor energi angin darat Indonesia?
2. Berdasarkan pelajaran yang didapat, apa kesenjangan/hambatan yang ada dan menghambat percepatan pengembangan proyek angin darat di masa depan?
3. Apa langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesenjangan/hambatan tersebut, siapa yang perlu mengambil langkah-langkah yang mana, dan kapan serta bagaimana langkah-langkah tersebut harus diambil?

1.4 Hasil

Tabel di bawah ini memberikan identifikasi dari tantangan dan pelajaran yang dipetik dari studi dan proyek angin darat sebelumnya di Indonesia.



Klasifikasi tantangan dalam pengembangan energi angin

Kategori	Deskripsi	Konsekuensi	Urgensi untuk mengatasi hambatan
Ketersediaan data angin	<ul style="list-style-type: none"> Keterbatasan ketersediaan data angin jangka panjang yang akurat Tingkat ketidakpastian model skala meso yang tinggi sebagai alternatif data angin jangka panjang Beban keuangan investasi untuk pengukuran angin selama proses tender oleh pengembang Kemungkinan lebih rendah untuk mencapai <i>financial close</i> untuk suatu proyek akibat ketidakpastian data angin Ketidakpastian perilaku angin selama operasi PLTB, mengakibatkan kesulitan bagi PLN untuk memprediksi produksi listrik 	Data angin memiliki prioritas tertinggi dalam kasus bisnis PLTB, oleh karena itu, tantangan ini menciptakan profil risiko tinggi bagi pengembang dan investor yang ingin terlibat dalam pengembangan energi angin di Indonesia. Profil risiko ini dapat mengakibatkan biaya yang lebih tinggi (misalnya, suku bunga yang lebih tinggi) atau pihak-pihak tersebut memutuskan untuk berinvestasi di tempat lain.	Dibutuhkan solusi jangka pendek
Ketersediaan data spasial dan proses yang terstandarisasi	<ul style="list-style-type: none"> Tidak adanya pedoman yang jelas di Indonesia mengenai kriteria dan pertimbangan analisis untuk dampak teknis, lingkungan, dan sosial dari sebuah PLTB Kurangnya data spasial (perencanaan) yang bersifat digital atau beresolusi tinggi yang dapat diakses dan konsisten untuk mendukung penyeleksian lokasi potensial dan perancangan tata letak PLTB Kurangnya standarisasi dalam proses pengembangan, termasuk studi prasyarat minimum, pedoman studi kelayakan, dll. 	Tidak tersedianya data spasial tidak hanya menghambat pengembang, tetapi juga para pemangku kepentingan dalam menentukan lokasi optimal untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga angin. Tanpa proses yang terstandarisasi, durasi pengembangan proyek bisa semakin panjang, dan kesulitan dapat timbul saat membandingkan penawaran.	Dibutuhkan solusi jangka pendek
Kebijakan/regulasi dan perizinan	<ul style="list-style-type: none"> Ketidakpastian dan seringnya perubahan kebijakan oleh Pemerintah telah menciptakan risiko bagi investor dan dapat memengaruhi kelayakan keuangan proyek-proyek Implementasi yang tidak konsisten dari regulasi yang sudah ada Penundaan dalam proses perizinan dan pembebasan lahan 	Untuk investasi jangka panjang (misalnya, rangkaian proyek), para pengembang dan investor memerlukan lingkungan regulasi yang stabil sebelum masuk ke suatu negara. Tantangan-tantangan ini menciptakan profil risiko tinggi bagi mereka untuk masuk ke Indonesia, dan sebagai akibatnya, kondisi ini dapat menyebabkan biaya yang lebih tinggi (misalnya, suku bunga yang lebih tinggi) atau pihak-pihak memilih untuk berinvestasi di tempat lain.	Dibutuhkan solusi jangka menengah
Penelitian dan pengembangan	<ul style="list-style-type: none"> Kurangnya kegiatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) untuk pengembangan dan penerapan energi bayu untuk membangun sektor yang matang di Indonesia. 	Tanpa pengetahuan yang memadai tentang energi angin di Indonesia, tantangan-tantangan jangka panjang yang lebih besar (seperti ketersediaan data angin, stabilitas jaringan listrik, dan rantai pasok lokal) tidak dapat diatasi dengan baik atau hanya dengan dukungan dari luar negeri.	Dibutuhkan solusi jangka panjang



Kategori	Deskripsi	Konsekuensi	Urgensi untuk mengatasi hambatan
Kapasitas industri	<ul style="list-style-type: none"> Investasi besar dan rangkaian proyek yang diperlukan untuk membangun rantai pasokan lokal Kurangnya pengetahuan lokal tentang teknologi Keterbatasan tenaga kerja lokal yang terampil tersedia 	Ketergantungan pada teknologi dari luar negeri menciptakan kerentanan dalam hal kenaikan biaya, jaminan kualitas, dan tantangan geopolitik. Selain itu, hal ini dapat menyebabkan hilangnya kesempatan bagi Indonesia untuk meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja di sektor ini.	Dibutuhkan solusi jangka panjang
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi yang memiliki potensi energi angin tidak selalu dekat dengan jaringan listrik yang terintegrasi dengan baik; kurangnya infrastruktur sistem transmisi dan distribusi. Sulit untuk menjamin stabilitas dan keandalan tenaga angin mengingat sifat intermitennya; sementara itu, BESS (<i>battery energy storage system</i>) masih relatif mahal untuk diproduksi dan diintegrasikan dengan pembangkit listrik tenaga angin. Kurangnya infrastruktur pendukung seperti akses ke pelabuhan dan jalan. 	Tidak adanya infrastruktur yang tepat dapat meningkatkan biaya pengembangan proyek, karena biaya harus mencakup perbaikan infrastruktur (yang juga memperpanjang durasi proyek). Jika biaya ini harus ditanggung oleh pengembang proyek dan terlalu signifikan, kelayakan proyek tersebut dapat menjatuhkan dan menahan/menghentikan pengembangan proyek.	Dibutuhkan solusi jangka panjang
Keuangan & <i>bankability</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dampak dan dukungan yang kurang optimal yang diberikan oleh regulasi fiskal dan non-fiskal yang ada terhadap investasi di energi angin. Persepsi investasi proyek angin di Indonesia sebagai 'berisiko dan lambat', terutama terkait <i>bankability</i> PJBL (Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik) yang tidak seimbang antara PLN dan pengembang. 	Sebelum pengembang dan investor memutuskan untuk melakukan investasi besar dalam proyek energi angin di Indonesia, mereka memerlukan insentif yang tepat dan PJBL yang seimbang untuk memastikan kasus bisnis yang dapat diandalkan sepanjang masa proyek. Jika kasus bisnis ini tidak dapat dijamin, mereka akan melihat proyek tersebut memiliki profil risiko tinggi. Hal ini pada gilirannya dapat menyebabkan biaya yang lebih tinggi (misalnya, tingkat bunga yang lebih tinggi) atau pihak-pihak tersebut mulai berinvestasi di tempat lain.	Dibutuhkan solusi jangka pendek
Proses pengadaan	<ul style="list-style-type: none"> Proses pengadaan proyek angin PLN yang tidak pasti dan tidak jelas, membawa risiko yang cukup besar bagi pengembang 	Untuk investasi jangka panjang (misalnya, rangkaian proyek), para pengembang dan investor memerlukan proses pengadaan yang stabil, wajar, dan transparan sebelum memasuki suatu negara dan mulai mengajukan penawaran untuk proyek-proyek. Jika proses ini tidak dapat ditawarkan, mereka akan melihat proyek tersebut memiliki profil risiko tinggi. Hal ini pada gilirannya dapat menyebabkan biaya yang lebih tinggi (misalnya, tingkat bunga yang lebih tinggi) atau pihak-pihak tersebut memutuskan untuk berinvestasi di tempat lain.	Dibutuhkan solusi jangka pendek



Dengan menggunakan tantangan utama yang diidentifikasi dalam pengembangan energi angin, langkah-langkah yang perlu diambil untuk mengatasi tantangan ini disusun dalam bentuk peta jalan. Peta jalan disusun untuk periode pengembangan energi angin di Indonesia tahun 2023-2030. Peta ini mencakup daftar tindakan yang disertai dengan peran para pemangku kepentingan, yang dibagi menjadi berbagai jenis tanggung jawab berdasarkan matriks RACI (*Responsibility Assignment*). Matriks ini mengidentifikasi untuk setiap tindakan, pemangku kepentingan mana yang harus: R (*Responsible/ Bertanggung Jawab*), A (*Accountable/Akuntabel*), C (*Consulted/Dikonsultasikan*), dan I (*Informed/ Diinformasikan*).

Untuk setiap bidang utama, matriks tersebut menentukan peran yang diberikan kepada para pemangku kepentingan. Beberapa peran dapat diberikan ke satu tugas, dan kombinasi peran spesifik untuk setiap tugas menjelaskan siapa yang melakukan pekerjaan, siapa yang mengawasinya, siapa yang perlu dikonsultasikan, dan siapa yang harus diinformasikan. Tabel di bawah ini menyajikan para pemangku kepentingan yang diusulkan untuk terlibat dalam melakukan tindakan tersebut.

Abreviasi	Deskripsi
ESDM	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
Kemenkeu	Kementerian Keuangan
Kemenperin	Kementerian Perindustrian
Kemenves	Kementerian Investasi/BKPM
PUPR	Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
BSN	Badan Standardisasi Nasional
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KATR/BPN	Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional
BRIN	Badan Riset dan Inovasi Nasional
PLN	PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)
Industri/Asosiasi/Pemberi pinjaman	Asosiasi angin atau Investor/Pengembang atau Pemberi Pinjaman (lembaga internasional dan lokal)

Untuk masing-masing kategori yang termasuk dalam rencana aksi untuk peta jalan, penjelasan pertama-tama diberikan tentang aksi yang direkomendasikan untuk diambil.

1.4.1 Ketersediaan data angin

Karakter variabel dari angin, yang dikombinasikan dengan medan yang kompleks di Indonesia, membuat sulit untuk menentukan potensi nyata energi angin di lokasi tertentu. Hal ini menjadi tantangan bagi Pemerintah (yaitu ESDM serta melalui BUMN PLN) dalam mengembangkan energi angin. Sebagai contoh, RUPTL PLN memuat beberapa proyek angin yang direncanakan di lokasi dengan sumber daya angin yang kemungkinan terlalu sedikit.

Kondisi saat ini juga menimbulkan tantangan bagi pengembang yang mencari lokasi yang menarik untuk diinvestasikan, karena investasi sering kali datang dengan risiko yang sangat tinggi. Oleh karena itu, dalam peta jalan ini disarankan untuk menggunakan pendekatan *top-down* untuk proyek angin di masa depan di mana Pemerintah menyederhanakan pemilihan lokasi proyek angin dan bertanggung jawab atas bagian awal persiapan proyek. Pendekatan ini terdiri dari langkah-langkah berikut:



Langkah 1. Identifikasi lokasi-lokasi energi angin potensial.

Melakukan penelitian yang tepat (menggunakan perangkat lunak pemodelan yang lebih sesuai untuk penilaian medan yang kompleks seperti GRASP) pada area-area yang memiliki potensi cukup untuk dimasukkan dalam daftar pendek lokasi PLTB potensial.

Langkah 2. Identifikasi *go-zones* dalam lokasi energi angin potensial.

Penghapusan "*no-go zones*" (misalnya, pemukiman, hutan lindung, area ekonomi/komersial, dll.) dari lokasi energi angin potensial, untuk menentukan *go-zone*.

Langkah 3. Verifikasi karakteristik angin di lokasi energi angin potensial.

Direkomendasikan kepada Pemerintah (PLN, anak perusahaan PLN, atau ESDM) untuk melakukan pengukuran ini dan menawarkannya sebagai bagian dari data lokasi yang akan diterima oleh peserta lelang selama proses tender proyek. Dengan cara ini, pendekatan standar pengumpulan data angin dapat digunakan untuk semua proyek dan mencegah proliferasi pembangunan banyak tiang meteorologi (meteorological mast atau met mast) di wilayah yang sama oleh pengembang yang saling bersaing. Alhasil, beban keuangan pengembang yang ingin berpartisipasi dalam tender akan sangat berkurang, menciptakan sektor energi angin yang lebih berkelanjutan dan sehat.

Langkah 4. Pengembangan model prakiraan jangka panjang yang lebih akurat.

Prakiraan hasil produksi tenaga listrik yang lebih tepat dan dengan jangka waktu yang lebih panjang akan meningkatkan kemungkinan pemanfaatan pembangkit yang kurang "gesit" dengan kebutuhan bahan bakar yang lebih hemat biaya, seperti PLTU dan pembangkit listrik siklus gabungan, untuk menyeimbangkan tenaga angin yang bersifat variabel dalam sistem tenaga listrik. Untuk mencapai hal ini, penting untuk mengembangkan model prakiraan canggih yang menggunakan data meteorologi, data waktu nyata dari pembangkit listrik tenaga angin (pembangkit listrik tenaga bayu/PLTB) yang beroperasi, dan teknologi penginderaan jarak jauh.

1.4.2 Ketersediaan data spasial dan proses terstandarisasi

Peta jalan ini mempromosikan peningkatan ketersediaan data spasial dan proses terstandarisasi melalui tiga poin utama berikut:

Digitalisasi peta geospasial

Disarankan bahwa semua peta geospasial yang diperlukan untuk proses pemilihan lokasi harus tersedia secara digital. Untuk mewujudkan hal tersebut, Pemerintah Pusat harus mendukung digitalisasi informasi ini untuk disiapkan oleh masing-masing lembaga pemilik data. Pedoman khusus harus disediakan untuk menyelaraskan proses, yaitu, untuk memastikan bahwa informasi diproses menggunakan standar yang sama.

Merancang pedoman untuk kriteria penilaian lokasi

Beberapa kendala berlaku untuk memilih zona yang tepat untuk pembangunan pembangkit listrik tenaga angin yang potensial. Selain dari beberapa standar dalam SNI untuk energi angin, panduan yang jelas mengenai kriteria analisis dan pertimbangan untuk dampak lingkungan dan sosial dari pembangkit tenaga angin belum ada di Indonesia. Rekomendasi dari rencana kerja ini adalah untuk mengembangkan pedoman tersebut, menggunakan tabel terlampir yang menampilkan beberapa contoh pilihan.



Subyek	Kriteria	Pertimbangan
Karakteristik angin	<ul style="list-style-type: none"> Penerapan nilai ambang batas untuk kecepatan angin, tingkat turbulensi, geser angin, konsistensi, dll. 	<ul style="list-style-type: none"> Karakteristik angin vs. biaya investasi untuk infrastruktur (misalnya di medan kompleks yang belum dikembangkan) Benda-benda di dekatnya (misalnya bangunan besar) yang mengganggu aliran angin bebas Arah angin yang berlaku dalam kaitannya dengan prospek medan, mempertimbangkan <i>wake effect</i> yang dapat terjadi
Logistik/akses	Jarak maksimum dari pelabuhan ke lokasi	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi akses jalan Peningkatan infrastruktur yang diperlukan
Hunian di sekitar lokasi	<ul style="list-style-type: none"> Jarak minimum ke kawasan perkotaan atau perumahan dan industri, dengan mempertimbangkan kebisingan, bayangan berkedip, dan keselamatan eksternal Jarak minimum ke bandara dan area militer 	<ul style="list-style-type: none"> Potensi <i>offtake</i> (konsumsi) tenaga listrik langsung dari kawasan industri terdekat Gangguan bagi penduduk sekitar selama operasi logistik dan konstruksi
Topografi dan geoteknik	<ul style="list-style-type: none"> Elevasi dan kemiringan maksimum untuk konstruksi ladang angin Level maksimum <i>cut and fill</i> yang diperlukan untuk fondasi dan infrastruktur (padat modal) 	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi tanah menentukan jenis fondasi untuk turbin angin Tanah lunak dan tanah dengan porositas (<i>void</i>) atau risiko likuefaksi harus dihindari Risiko seismik (termasuk gempa bumi dan tanah longsor) Risiko banjir Risiko petir

Merancang pedoman untuk pengembangan angin di Indonesia

Untuk menetapkan standar kualitas tinggi pengembangan PLTB di Indonesia, penting bagi pengembang proyek dan investor untuk dipandu tentang apa yang diharapkan dari mereka selama tahap pengembangan proyek. Sebuah pedoman, yang mencakup tidak hanya harapan dan persyaratan Pemerintah, tetapi juga persyaratan dari bank untuk pembiayaan proyek untuk memastikan kelancaran proses uji tuntas, dengan demikian harus dirumuskan. Ada beberapa aspek penting untuk memastikan efektivitas pedoman ini: Konsistensi, Transparansi, Kejelasan, dan Tanggung Jawab.



1.4.3 Kebijakan/peraturan dan perizinan

Penyempurnaan kebijakan/regulasi dan proses perizinan percepatan pengembangan energi angin dapat dilakukan dengan tiga poin utama sebagai berikut:

Penentuan kondisi utama untuk peraturan dan perizinan di sektor angin

- **Konsistensi:** Pengembang dan investor harus yakin bahwa regulasi dan proses perizinan selalu diterapkan secara konsisten dan teliti.
- **Transparansi:** Perubahan yang disarankan terhadap kebijakan atau peraturan harus diumumkan dengan tepat waktu dan sebaiknya melibatkan konsultasi dengan pemangku kepentingan utama (swasta) di sektor angin. Selain itu, dibutuhkan batasan yang jelas namun wajar mengenai bagaimana revisi ini berlaku untuk proyek yang sedang berlangsung dan proyek masa depan.
- **Kejelasan:** Kriteria evaluasi untuk aplikasi izin harus wajar, jelas didefinisikan dari awal, dan merujuk pada standar yang telah diterbitkan.
- **Tanggung jawab:** Tumpang tindih antara persyaratan dan studi dari otoritas yang berbeda harus dicegah. Studi khusus harus dievaluasi oleh satu otoritas untuk persetujuan.

Perbaikan berkelanjutan pada sistem OSS (*Online Single Submission*)

Prosedur perizinan yang lebih standar dan transparan akan mengurangi ketidakpastian proyek. Dengan demikian, perbaikan berkelanjutan sangat penting, dengan memantau secara aktif mengumpulkan umpan balik dari pemangku kepentingan terkait, seperti investor dan lembaga pemerintah terkait. Bila memungkinkan, disarankan untuk membuat program percepatan untuk proses perizinan proyek pembangkit tenaga angin, yang tunduk pada pemenuhan dokumen persyaratan dan prasyarat untuk izin tertentu.

Memperlancar proses pengadaan tanah

Pemerintah dan pengembang proyek perlu terlibat dalam perencanaan menyeluruh, pendekatan terhadap masyarakat, dan penilaian dampak lingkungan. Penting untuk mempertimbangkan implikasi sosial dan lingkungan dari pembebasan lahan, memastikan bahwa transisi ke sumber energi yang lebih bersih sejalan dengan tujuan keberlanjutan yang lebih luas. Juga direkomendasikan untuk merumuskan rencana pendekatan nasional yang lebih baik untuk memperlancar proses pembebasan yang mempertimbangkan nilai-nilai pemilik tanah dan penduduk setempat.

1.4.4 Aktivitas penelitian dan pengembangan (Research and Development / R&D)

Peta jalan ini merekomendasikan aksi tertentu untuk meningkatkan tataran R&D energi angin di Indonesia.

Pemrioritasan topik R&D khusus untuk pengembangan energi angin

Berdasarkan tiga tantangan mendasar utama yang memerlukan R&D lebih lanjut dan studi strategis, berikut adalah topik-topik penelitian kunci yang ditetapkan sebagai prioritas:

- Persiapan *pipeline* proyek yang terperinci untuk implementasi, berdasarkan angka yang aktual dan lebih realistis atas target kapasitas terpasang PLTB
- Analisis biaya-manfaat pada pengembangan kapasitas industri Indonesia untuk pembuatan komponen turbin angin dalam negeri
- Penelitian tentang bagaimana masalah terkait transmisi karena intermiten PLTB dan sistem jaringan yang lemah dapat diselesaikan



Peningkatan kolaborasi R&D secara internasional

Untuk mencapai target pengembangan angin di Indonesia, diperlukan peningkatan pendanaan R&D. Untuk kolaborasi R&D secara internasional, bank pembangunan multilateral (MDB) dapat berfungsi sebagai sumber pendanaan yang vital. Fasilitas pembiayaan dapat disesuaikan untuk mendukung berbagai kebutuhan kasus per kasus. Bank pembangunan bilateral juga memainkan peranan penting dalam menyediakan dana untuk proyek-proyek pembangunan. Contoh lain adalah *Asian Development Bank (ADB)* yang membentuk dan mendanai *Energy Transition Mechanism* pada tahun 2021. Untuk mempercepat pensiun dini pembangkit listrik tenaga batu bara yang beroperasi, ADB menyiapkan dana untuk pembiayaan kembali pembangkit listrik tenaga batu bara yang ada, mempercepat perencanaan pensiun pembangkit, dan mengganti pembangkit tersebut dengan alternatif pembangkit listrik yang lebih bersih dan berkelanjutan.

1.4.5 Kapasitas industri

Industri angin di Indonesia masih dalam tahap yang sangat prematur. Sejauh ini, hanya menara turbin angin untuk keperluan ekspor yang diproduksi di Indonesia. Selain itu, dua PLTB yang telah didirikan selama ini sangat bergantung pada para ahli dari luar Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada ruang yang signifikan untuk meningkatkan kapasitas industri untuk sektor angin Indonesia. Kapasitas industri tersebut dapat dibagi menjadi dua aspek:

Pengembangan rantai pasokan lokal

Ketika mempertimbangkan pengembangan rantai pasokan dalam negeri, hal-hal berikut harus diperhitungkan. Sebagaimana disebutkan dalam subbagian topik prioritas R&D, analisis biaya-manfaat yang tepat pada pengembangan kapasitas industri Indonesia untuk pembuatan komponen turbin angin lokal disarankan untuk dilakukan terlebih dahulu. Sebuah tantangan besar yaitu rantai pasokan dalam negeri membutuhkan investasi besar dan *pipeline* proyek untuk mendorong pihak manufaktur (dan investor) untuk mendirikan pabrik di Indonesia. Untuk membangun *pipeline* semacam itu, banyak tindakan telah teridentifikasi di bidang utama lainnya dari peta jalan ini.

Pengembangan pengetahuan dan keahlian lokal dalam pengembangan energi angin

Hal ini harus mempertimbangkan dua tantangan mendasar, yaitu kurangnya pengetahuan dalam negeri tentang teknologi terkait dan terbatasnya ketersediaan tenaga kerja dalam negeri yang terampil. Tindakan tertentu dapat diambil untuk mengatasi tantangan ini, seperti yang diusulkan dalam tabel terlampir (contoh terbatas).



Aksi	Aktivitas
Identifikasi kebutuhan dan standar industri	Hal ini memerlukan identifikasi keterampilan dan sertifikasi khusus yang diperlukan dalam industri angin. Posisi yang mungkin termasuk meliputi teknisi turbin angin, teknisi listrik, spesialis keselamatan, dan manajer proyek. Penting juga untuk memahami standar keselamatan industri dan persyaratan peraturan.
Libatkan pemangku kepentingan	Kolaborasi harus dibentuk dengan asosiasi industri, lembaga pemerintah daerah, pengembang proyek angin, dan lembaga pendidikan (internasional) untuk berkolaborasi dalam pendidikan dan sertifikasi tenaga terampil.
Kembangkan kurikulum	Pembuatan kurikulum untuk pengembangan keahlian dapat mencakup pengetahuan teoritis dan keterampilan praktis yang relevan dengan industri angin. Penting untuk memastikan bahwa kurikulum tersebut selaras dengan standar industri dan peraturan keselamatan. Kurikulum dapat mencakup modul tentang operasi dan pemeliharaan turbin angin, sistem kelistrikan, prosedur keselamatan, dan pertimbangan dampak terhadap lingkungan.
Pilih penyedia pelatihan	Hal ini mencakup pemilihan mitra atau penyedia pelatihan (misalnya sekolah teknik, <i>community college</i> , atau organisasi pelatihan khusus) untuk melaksanakan program pelatihan. Bagian dari proses seleksi adalah untuk memastikan bahwa penyedia ini memiliki instruktur yang berkualitas dengan pengalaman industri yang relevan.
Pendanaan dan sumber daya	Mendapatkan pendanaan adalah Langkah penting untuk memulai program pelatihan. Pendanaan dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk hibah pemerintah, sponsor industri, bank pembangunan, dan pendanaan internasional (misalnya JETP). Berbagai sumber daya harus digunakan untuk merancang dan mewujudkan fasilitas pelatihan, peralatan, pengembangan kurikulum, dan materi pelatihan.
Aksesibilitas dan inklusivitas	Program pelatihan harus dapat diakses oleh beragam kelompok peserta untuk mencapai keseimbangan gender dan melibatkan komunitas yang kurang terwakili atau termarginalisasi. Salah satu pilihan untuk dipertimbangkan adalah menawarkan beasiswa atau bantuan finansial kepada mereka yang mungkin menghadapi hambatan ekonomi untuk berpartisipasi.

1.4.6 Infrastruktur

Berdasarkan tantangan yang teridentifikasi, aksi yang direkomendasikan berikut dimasukkan dalam peta jalan untuk mengatasi tantangan yang terkait dengan infrastruktur.

Pengembangan sistem transmisi, peningkatan, dan interkoneksi antar pulau

- Perencanaan dan pengembangan untuk perluasan jaringan harus disinkronisasikan dengan perencanaan dan pengembangan proyek energi terbarukan (termasuk PLTB darat). Setelah identifikasi lokasi energi angin yang potensial, PLN perlu melakukan tindakan untuk mempersiapkan potensi perluasan jaringan (dengan kapasitas yang memadai) ke lokasi PLTB.
- Selain perluasan jaringan ke lokasi PLTB, keandalan umum dan peningkatan stabilitas jaringan oleh PLN (dengan kapasitas yang cukup) merupakan persyaratan penting untuk memungkinkan evakuasi listrik dari energi terbarukan variabel.
- Dalam jangka panjang, Indonesia akan membutuhkan lebih banyak koneksi antarpulau untuk menghubungkan, misalnya, jaringan di Pulau Kalimantan dengan jaringan di Pulau Jawa. Hal yang disebut Indonesia Supergrid ini akan mengarah pada optimalisasi pemanfaatan sumber energi terbarukan secara nasional dan menciptakan jaringan yang besar dan stabil di mana produksi listrik variabel, dispatchable, dan beban dasar dapat beroperasi dalam keseimbangan.



Penilaian mendalam tentang insentif untuk integrasi BESS

Penilaian mendalam terhadap insentif untuk pengintegrasian BESS di daerah-daerah dengan jaringan lemah namun memiliki potensi energi terbarukan sangat penting untuk mengatasi tantangan energi, mendorong keberlanjutan, meningkatkan keandalan jaringan, dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Upaya ini selaras dengan tujuan transisi yang lebih luas untuk infrastruktur energi yang lebih bersih dan lebih tangguh.

Identifikasi potensi sinergi dalam penggunaan perbaikan jalan dan pelabuhan oleh penerima manfaat

Untuk PLTB darat, infrastruktur jalan yang andal diperlukan untuk mengangkut komponen turbin angin yang sangat besar ke lokasi tujuan. Hal ini tidak dapat dihindari dan, dalam banyak kasus, akan menjadi elemen biaya yang signifikan dalam kasus bisnis sebuah proyek. Hal yang bisa ditingkatkan adalah menghindari pembangunan infrastruktur jalan yang hanya didedikasikan untuk pembangunan dan pemeliharaan PLTB saja. Manfaat akan lebih besar jika sinergi dapat ditemukan antara akses ke PLTB dan penggunaan jalan yang sama (kemungkinan dengan beberapa perluasan) untuk menghubungkan wilayah ekonomi, menghubungkan desa-desa terpencil, atau mengurangi tekanan pada prasarana yang ada. Jenis sinergi yang sama juga dapat dicari dalam pengembangan pelabuhan. Perbaikan yang diperlukan dari fasilitas pelabuhan untuk membongkar komponen turbin angin juga dapat bermanfaat bagi pemilik pelabuhan dalam jangka panjang (misalnya crane pembongkaran yang lebih berat dan halaman penyimpanan yang lebih besar).

1.4.7 Pendanaan dan bankability

Kelayakan teknis proyek angin darat adalah salah satu prasyarat kunci. Syarat kedua adalah bankability proyek tersebut. Bankability tergantung pada profil risiko dan pengembalian biaya proyek yang dapat diprediksi dan transparan bagi pemberi pinjaman dan investor. Faktor utama bankability adalah:

Insentif untuk mengatasi tingginya “biaya pembelajaran”

Pada sektor energi angin yang belum matang seperti di Indonesia, pengembangan PLTB diasosiasikan dengan "biaya pembelajaran" yang signifikan. Hal ini disebabkan kurangnya proses yang terstandarisasi, kapasitas industri, dan infrastruktur. Meskipun biaya tinggi seperti itu benar-benar normal di sektor berkembang, dengan insentif (keuangan) yang tepat, biaya pembelajaran dapat diatasi dan berpotensi menciptakan kasus bisnis yang layak.

Kondisi Perjanjian Jual-Beli Tenaga Listrik (PJBL) dengan PLN

Untuk jangka waktu 20-30 tahun, perjanjian tersebut menentukan bagaimana PLTB akan mengembalikan investasinya dan menciptakan laba atas investasi bagi para pemberi pinjaman dan investor. Oleh karena itu, ketentuan dalam PJBL harus masuk akal dan konsisten untuk menghasilkan proyek yang *bankable*.

1.4.8 Proses pengadaan

Meskipun proses pengadaan PLN didefinisikan dengan jelas di atas kertas, berdasarkan wawancara yang dilakukan, proses tersebut masih dianggap sebagai hambatan utama untuk keberhasilan pengembangan energi angin karena beberapa faktor. Tantangan berikut membutuhkan perhatian untuk diatasi dalam proses pengadaan:



- Mempertimbangkan pembiayaan proyek *non-recourse*, durasi *financial close* yang akan dicapai setelah PJBL diberikan (tanggal efektif PJBL), diharapkan lebih dari 6 bulan, yang ditetapkan dalam jadwal tender. Hal ini perlu disesuaikan dalam proses pengadaan.
- Diperlukan lebih dari 1 bulan untuk mendapatkan semua perizinan dan studi yang diperlukan setelah pengumuman pemenang tender. Waktu yang cukup perlu dialokasikan untuk hal ini selama proses pengadaan.
- Penjelasan diperlukan jika tender dihentikan sementara atau dibatalkan (yang telah terjadi beberapa kali dalam beberapa tahun terakhir) untuk mendorong transparansi.
- Proses pengadaan akan meningkat secara signifikan (dalam hal risiko yang wajar bagi pengembang, jaminan kualitas, dan konsistensi) jika Pemerintah akan memegang tanggung jawab dalam persiapan proyek PLTB (misalnya melakukan pengukuran angin, melaksanakan studi pra-kelayakan, dan mengumpulkan data spasial).
- Penerbitan lini masa yang jelas (bulan, tahun) kapan proyek akan ditenderkan. Lini masa seperti itu harus mencakup *pipeline* proyek untuk tahun-tahun mendatang, yang memungkinkan pengembang untuk mempersiapkan sumber daya secara tepat waktu dan memulai persiapan (yaitu studi) untuk proses tender yang akan datang. Hal ini juga akan menciptakan perilaku pasar yang lebih wajar, sehingga mencegah semua pengembang hanya berfokus pada tender proyek berikutnya dan bukan pada strategi investasi jangka panjang.

Rencana Aksi	Tahun								Peranan Pemangku Kepentingan										
	2023	2024	2023	2026	2023	2028	2023	2030	ESDM	Kemenkeu	PUPR	KLHK	KATR/BPN	BRIN	Kemenperin	Kemendes	BSN	PLN	Asosiasi & Industri
Ketersediaan data angin																			
Langkah 1: Identifikasi lokasi-lokasi energi angin potensial	→								R/A					C				I	C
Langkah 2: Identifikasi <i>go-zones</i> dalam lokasi energi angin potensial		→							R/A	C	C	C	C	C				I	C
Langkah 3: Verifikasi karakteristik angin di lokasi energi angin potensial			→						R/A	C				C				R/A	C
Langkah 4: Pengembangan model prakiraan jangka panjang yang lebih akurat				→										C				R/A	C
Ketersediaan data spasial dan proses terstandarisasi																			
Digitalisasi peta geospasial	→								C			R/A	R/A						I
Merancang pedoman untuk kriteria penilaian lokasi	→								R			C	C						C
Merancang pedoman untuk pengembangan energi angin di Indonesia	→								R/A						C	C	C	C	C
Kebijakan/peraturan dan perizinan																			
Penentuan kondisi utama untuk peraturan dan perizinan di sektor angin	→								R/A	C					C	C		C	C/I
Perbaiki berkelanjutan sistem OSS	→															R/A			C/I
Memperlancar proses pengadaan tanah	→											C				R/A			C/I

R: Bertanggung Jawab A: Akuntabel C: Dikonsultasikan I: Diinformasikan

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	ESDM	Kemenkeu	PUPR	KLHK	KATR/BPN	BRIN	Kemenperin	KEMENVE	BSN	PLN	Asosiasi & Industri
Aktivitas penelitian dan pengembangan																			
Pemrioritasan topik R&D khusus untuk pengembangan energi angin									A	C				R	C	C	I	C	C/I
Peningkatan kolaborasi R&D secara internasional									A					R		C	I	C	C/I
Kapasitas industri																			
Pengembangan rantai pasokan lokal									A	C				C	R	C	C	C	C
Pengembangan pengetahuan dan keahlian lokal dalam pengembangan energi angin									A								R	C	C
Infrastruktur																			
Perluasan sistem transmisi, peningkatan, dan interkoneksi pulau									A	C	I	I				C		R/A	I
Penilaian mendalam tentang insentif untuk integrasi BESS									C	C						C		R/A	C
Identifikasi potensi sinergi dalam penggunaan perbaikan jalan dan pelabuhan oleh penerima manfaat									C	A	R				C	C		C	C/I

R: Bertanggung Jawab A: Akuntabel C: Dikonsultasikan I: Diinformasikan

Rencana Aksi	Tahun									Peranan Pemangku Kepentingan										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	ESDM	Kemenkeu	PUPR	KLHK	KATR/BPN	BRIN	Kemenperin	KEMENVE	BSN	PLN	Asosiasi & Industri	
Pendanaan dan <i>bankability</i>																				
Menerapkan mekanisme dukungan yang memberikan insentif yang cukup kepada investor									C	R/A						C	C			C
Kesepakatan pada PJBL yang <i>bankable</i> dan seimbang									R	C							I			R/A
Proses pengadaan																				
Menentukan proses pengadaan yang kuat dan andal dengan <i>pipeline</i> dan lini masa proyek yang wajar									C/A								C			R/A

R: Bertanggung Jawab A: Akuntabel C: Dikonsultasikan I: Diinformasikan

1.5 Kesimpulan dan rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk peta jalan ini, terlihat jelas bahwa sejauh ini pemanfaatan energi angin di Indonesia belum memenuhi harapan. Masih menjadi pertanyaan apakah 60,6 GW angin darat (dari RUEN) adalah potensi yang realistis, dan apakah angin darat 8,5 GW yang akan direalisasikan pada tahun 2030 (dari *JETP Comprehensive Investment and Policy Plan*) adalah target yang realistis. Namun demikian, setelah merealisasikan hanya 0,13 GW kapasitas PLTB darat terpasang hingga 2023 dan hanya memiliki 0,14 GW proyek angin pada tahap pra-konstruksi menunjukkan tantangan signifikan terhadap pengembangan energi angin yang masih ada di depan.

Seperti yang diperkenalkan dalam Bab 1, tujuan dari penelitian ini adalah untuk akhirnya menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Apa pelajaran yang didapat dari studi dan proyek sebelumnya di sektor energi angin darat Indonesia?
2. Berdasarkan pelajaran yang didapat, apa kesenjangan/hambatan yang ada dan menghambat percepatan pengembangan proyek angin darat di masa depan?
3. Apa langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesenjangan/hambatan tersebut, siapa yang perlu mengambil langkah-langkah yang mana, dan kapan serta bagaimana langkah-langkah tersebut harus diambil?

Pertanyaan pertama telah dijawab dalam Bab 2 dan 3 dari peta jalan ini. Berdasarkan studi kepustakaan yang dilakukan, kedua bab ini telah memberikan wawasan menyeluruh tentang status pengembangan energi angin saat ini di Indonesia. Bab-bab tersebut selanjutnya menunjukkan berbagai macam pemangku kepentingan (dikategorikan dalam 20 kelompok pemangku kepentingan) yang terlibat dalam pengembangan PLTB. Daftar pemangku kepentingan yang ekstensif ini merupakan faktor yang menyulitkan dalam menyelaraskan antara begitu banyak pihak dalam mengembangkan angin darat. Selain itu, kerangka peraturan di mana kegiatan pengembangan energi angin berlangsung sangat ekstensif dan sulit dipahami oleh para pemangku kepentingan yang terlibat. Kerangka kerja yang luas tersebut mencakup kebijakan, peraturan, perizinan, standar teknis, proses pengadaan, proses pembebasan lahan, dan peraturan tentang kredit karbon. Meskipun memiliki kerangka peraturan yang solid itu penting, kerangka kerja semacam itu juga dapat memperpanjang birokrasi, memperpanjang durasi proyek, dan meningkatkan kerumitan proses pengembangan.

Pertanyaan kedua telah dijawab di Bab 4 peta jalan ini. Wawancara yang telah dilakukan untuk peta jalan ini telah menjelaskan banyak tantangan/hambatan yang dirasakan oleh para pemangku kepentingan yang terlibat dalam energi angin. Hambatan tersebut telah dikategorikan dalam 8 bidang utama:

- Ketersediaan data angin
- Ketersediaan data spasial dan proses terstandarisasi
- Kebijakan/peraturan dan perizinan
- Aktivitas penelitian dan pengembangan
- Kapasitas industri
- Infrastruktur
- Pembiayaan dan *bankability*
- Proses pengadaan

Hambatan-hambatan ini perlu diatasi untuk mendorong pengembangan energi angin yang pesat di Indonesia di tahun-tahun mendatang secara realistis. Tanpa tindakan nyata yang diambil, kecepatan proyek angin yang sama (atau bahkan lebih lambat) akan terwujud, seperti yang telah terjadi dalam 10 tahun terakhir. Sama mengkhawatirkannya, *status quo* tersebut dapat menyebabkan iklim investasi yang kurang menarik di Indonesia bagi investor yang ingin berinvestasi di energi angin (dan mungkin juga jenis energi terbarukan lainnya).

Pertanyaan ketiga telah dijawab di Bab 5. Dalam peta jalan ini, berbagai tindakan yang direkomendasikan telah diidentifikasi untuk jangka pendek, menengah, dan panjang untuk masing-masing dari 8 bidang utama. Secara logis, hambatan jangka pendek dan solusi yang diusulkan seharusnya menjadi prioritas utama, tanpa mengabaikan hambatan dan solusi jangka menengah dan panjang. Dalam jangka pendek, solusi perlu ditemukan untuk mengatasi tidak tersedianya data angin dan spasial, kurangnya insentif pembiayaan yang menarik, kurangnya *bankability* PJBL, dan proses pengadaan PLN yang kurang transparan.

Peta jalan ini menyediakan berbagai solusi untuk tantangan tersebut dalam suatu kesimpulan umum: Pemerintah Indonesia harus menjadi pemangku kepentingan utama dalam memulai dan menerapkan solusi ini. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dan PLN adalah otoritas utama dalam Pemerintahan untuk mengambil alih pelaksanaan, dengan dukungan dari kementerian lain (Kementerian Agraria dan Tata Ruang, Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Perindustrian, Kementerian Investasi, dan Kementerian Keuangan). Bahkan menerapkan solusi bisa menjadi sebuah tantangan karena pentingnya keterlibatan banyak pihak dengan kepentingan yang mungkin berbeda. Oleh karena itu, sangat disarankan bagi Pemerintah untuk memasukkan *pipeline* proyek energi angin dalam Proyek Strategis Nasional.

Untuk memastikan keberhasilan pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, lembaga Pemerintahan perlu ditunjuk dan diberi wewenang untuk memprakarsai, membuka, dan mengawasi pelaksanaan rencana aksi dalam peta jalan ini. Hal ini dapat dilakukan dengan membentuk komite lintas kementerian yang menyeluruh untuk energi angin atau dengan menunjuk Kementerian Koordinator (misalnya Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman & Investasi) untuk memimpin implementasinya. Melanjutkan *Wind Power Technical Working Group* (TWG) juga dapat bermanfaat, sehingga koordinasi yang erat antara pemangku kepentingan terkait dapat dipertahankan. Hal ini mengarah pada rekomendasi pertama dari peta jalan ini:

Rekomendasi 1: Menyertakan pipeline proyek energi angin dalam Proyek Strategis Nasional dan lembaga Pemerintahan sebagai pemimpin dalam memprakarsai, membuka, dan mengawasi pelaksanaan rencana aksi dalam peta jalan ini

Poin diskusi yang sering terdengar adalah energi angin tidak cukup maju di Indonesia karena dana investasi yang tersedia tidak mencukupi. Namun, berdasarkan penelitian, dapat disimpulkan bahwa dana investasi telah tersedia untuk proyek aktual, tetapi hanya dapat digunakan jika kondisi investor terpenuhi, yaitu teratasinya hambatan-hambatan. Investasi masih diperlukan, tetapi tidak secara langsung untuk membiayai proyek, melainkan untuk membiayai faktor pendukung proyek-proyek ini. Faktor pendukung ini dapat diringkas dalam hal Pengembangan Kapasitas dan Bantuan Teknis.

Sebuah catatan penting bahwa negara-negara yang telah memasang beberapa GW energi angin memang memiliki lebih banyak keahlian di bidang ini daripada Indonesia sejauh ini. Oleh karena itu, mengizinkan dan mendorong tenaga ahli asing untuk berpartisipasi dalam program Pengembangan Kapasitas dan Bantuan Teknis merupakan prasyarat penting. Hal ini bisa diwujudkan misalnya dalam bentuk membantu PLN dalam meningkatkan proses pengadaan dan membantu ESDM dalam melakukan pemilihan lokasi energi angin yang tepat. Contoh lain adalah bantuan bagi OJK dan bank dalam negeri dalam membangun pemahaman yang lebih baik tentang proses uji tuntas untuk proyek angin. “Membantu” harus dipahami sebagai program pelatihan, penempatan staf interim, sesi berbagi pengetahuan, dll. Untuk memfasilitasi program Bantuan Teknis ini, hal-hal tersebut harus terintegrasi ke dalam program reguler (tahunan) dari lembaga Indonesia yang relevan (misalnya OJK dan DJEBTKE).

Dengan cara ini, Indonesia dapat mengatasi tantangan-tantangan yang disebutkan sebelumnya, dengan kemungkinan “melompati” tantangan-tantangan lain yang pernah dihadapi oleh negara-negara asing yang berpengalaman. Hal ini mengarah pada rekomendasi kedua berdasarkan peta jalan ini:

Rekomendasi 2: Menyiapkan program Pengembangan Kapasitas dan Bantuan Teknis di berbagai otoritas Indonesia dengan dukungan internasional (misalnya JETP) untuk melaksanakan rencana aksi peta jalan untuk mengatasi hambatan yang teridentifikasi

1.6 Penelitian lanjutan

Sebagai catatan terakhir, peta jalan ini adalah bagian dari proyek yang lebih besar yang disebut Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan. Dalam proyek ini, akan dibuat tiga keluaran tambahan, yaitu:

- Melakukan peninjauan persyaratan perizinan untuk sektor angin Indonesia dan untuk pemilihan lokasi angin
- Memetakan potensi energi angin dan menganalisis kemungkinan kesenjangan untuk 11 lokasi angin terpilih
- Menetapkan panduan peluang investasi dan akses terhadap keuangan untuk sektor angin darat

Tujuan dari dibuatnya keluaran tambahan ini adalah agar dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang cara mendorong perkembangan energi angin di Indonesia.

2 Ringkasan Eksekutif: Asesmen Perizinan dan Peraturan Energi Angin Darat

2.1 Latar Belakang

Energi terbarukan telah menjadi salah satu fokus utama di berbagai negara, termasuk di Indonesia, sebagai sebuah cara untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang semakin terbatas sekaligus merugikan lingkungan. Salah satu bentuk energi terbarukan yang mendapat perhatian khusus adalah energi angin. Dalam konteks Indonesia, sebagai negara kepulauan yang memiliki potensi angin yang cukup besar, pemanfaatan energi angin menjadi strategis untuk mencapai target keberlanjutan energi dan mengurangi dampak negatif perubahan iklim.

Dapat dipahami bahwa Indonesia memiliki potensi energi terbarukan (termasuk energi angin) dalam jumlah yang signifikan yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan listrik nasional. Menurut BBSP KEBTKE, potensi energi angin di Indonesia mencapai 155 GW, yang terdiri dari 60,6 GW angin darat dan 94,2 GW angin lepas pantai. Namun demikian, pada saat laporan ini ditulis, hanya ada 154,3 MW kapasitas PLTB darat yang terpasang; ini setara dengan kurang dari 0,1% dari total potensi. Mengetahui bahwa hanya sebagian kecil dari potensi angin yang sangat besar yang telah direalisasikan menimbulkan pertanyaan: apa saja hambatan/tantangan yang menghalangi perkembangan energi angin di Indonesia?

2.2 Proyek yang mendasari

Pertanyaan di atas telah dijawab dalam *Roadmap Onshore Wind Energy Development in Indonesia* ("Peta Jalan"), yang seperti halnya studi ini, merupakan bagian dari proyek yang berjudul *Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan*. Proyek ini diprakarsai oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM), dikelola oleh Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP), dan diselenggarakan oleh United Nations Office for Project Services (UNOPS). ETP adalah kemitraan multi-donor yang dibentuk oleh mitra pemerintah dan filantropi untuk mempercepat transisi energi berkelanjutan di Asia Tenggara sejalan dengan Perjanjian Paris dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. UNOPS adalah pengelola dana dan tuan rumah Sekretariat ETP.

Peta jalan tersebut, yang merupakan keluaran dari Komponen 1: *Stocktake and Sector Development Roadmap*, berfungsi sebagai dasar untuk studi ini. Salah satu tantangan yang disoroti dalam Peta Jalan tersebut berkaitan dengan aspek peraturan dan perizinan energi angin darat. Dalam studi ini (Komponen 2: *Permitting and regulation assessment for onshore wind*), kedua aspek tersebut dinilai lebih lanjut secara lebih rinci. Studi ini merupakan tindak lanjut dari Peta Jalan, yang menggali lebih dalam mengenai peraturan dan kerangka perizinan yang mendukung sektor energi angin di Indonesia. Lebih lanjut, studi ini dimaksudkan untuk menemukan dan menjelaskan tantangan dalam peraturan dan perizinan energi angin, serta mengusulkan cara-cara untuk mengatasi poin-poin tantangan tersebut. Oleh karena itu, para pembaca dapat mengetahui poin-poin yang direkomendasikan dalam hal peraturan dan perizinan untuk pengembangan energi angin.

Perlu dicatat juga bahwa studi ini akan menjadi masukan untuk Komponen 3: *Wind energy potential mapping, gap analysis and site selection* dan Komponen 4: *Investment Opportunities Guide for Indonesian Wind Projects and Access to Finance Report*. Hasil dari dua komponen terakhir ini akan diterbitkan pada tahun 2024.

2.3 Relevansi terhadap tujuan proyek

Terdapat tiga tujuan proyek yang mendasari studi ini, yaitu: (i) mengkonsolidasikan pemilihan lokasi yang sesuai dengan potensi tertinggi untuk pengembangan energi angin (mengacu pada lokasi-lokasi potensial yang tercantum dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN dan dari studi referensi yang tersedia, misalnya dari KESDM, dan lembaga lainnya); (ii) menganalisis kesesuaian dan kualitas dari lokasi-lokasi yang dipilih untuk instalasi dan operasi jangka panjang dari proyek tenaga angin yang layak secara komersial; dan (iii) memberikan masukan untuk perbaikan kebijakan dan peraturan serta menciptakan iklim bisnis yang baik untuk menarik investasi. Sementara itu, studi ini bertujuan untuk berkontribusi pada tiga tujuan proyek secara keseluruhan, yaitu (i) mendorong pengambilan keputusan yang tepat dalam pengembangan energi angin di Indonesia; (ii) menyederhanakan proses perizinan dan peraturan untuk pengembangan proyek angin; dan (iii) menarik donor dan investasi bisnis melalui penyediaan analisis kelayakan awal.

2.4 Pendekatan

Berdasarkan tujuan di atas, penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan penelitian di bawah ini:

1. Apa saja peraturan yang terkait dengan proyek energi angin di Indonesia?
2. Apa saja izin yang diperlukan untuk membangun proyek energi angin di Indonesia?
3. Berdasarkan hasil penelitian, apa saja tantangan yang dihadapi dalam proyek energi angin di Indonesia?
4. Apa saja rekomendasi untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut?

Pertanyaan-pertanyaan di atas dijawab dengan menggunakan wawasan yang diperoleh dari penelitian literatur, wawancara dengan para pemangku kepentingan utama yang relevan, dan pelaksanaan *Wind Power Technical Working Group (TWG)* yang dilakukan sebagai bagian dari proyek ini.

2.5 Hasil

2.5.1 Kerangka Peraturan Keseluruhan

Kerangka peraturan keseluruhan yang relevan dengan energi angin di Indonesia dapat dibagi menjadi 12 kategori:

1. Peraturan Energi Terbarukan

No	Peraturan	Deskripsi
1	Undang-Undang (UU) No. 30 Tahun 2007 tentang Energi	Membentuk DEN (Dewan Energi Nasional), yang merumuskan KEN (Kebijakan Energi Nasional)
2	Peraturan Pemerintah (PP) No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN)	Menetapkan rencana untuk meningkatkan pangsa energi baru dan terbarukan dalam bauran energi primer menjadi 23% pada tahun 2025 dan menjadi 31% pada tahun 2050

No	Peraturan	Deskripsi
3	PP No. 25 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan di Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral	Penyelenggaraan sektor energi dan sumber daya mineral yang meliputi mineral dan batu bara, panas bumi, dan ketenagalistrikan
4	Peraturan Presiden (Perpres) No. 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional	Kemudahan fasilitas perizinan dan non-perizinan untuk proyek-proyek strategis nasional
5	Perpres No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)	Rencana implementasi kebijakan lintas sektor untuk mencapai target KEN
6	Perpres No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik	Penyusunan RUPTL (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik), dalam rangka percepatan pengembangan energi terbarukan dan tarif listrik energi terbarukan
7	Perpres No. 11 Tahun 2023 tentang Urusan Pemerintahan Konkuren Tambahan di Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral Pada Subbidang Energi Baru Terbarukan	Memberikan kepastian hukum bagi pemerintah daerah dalam mengembangkan energi terbarukan di daerahnya
8	Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (Permen ESDM) No. 39 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Kegiatan Fisik Pemanfaatan Energi Baru dan Energi Terbarukan Serta Konservasi Energi	Kegiatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan yang dilaksanakan untuk meningkatkan ketahanan energi nasional
9	Permen ESDM No. 50/2017 jts. Permen ESDM No. 53/2018 dan Permen ESDM No. 4/2020 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik	Mekanisme pembelian listrik dari pembangkit listrik yang memanfaatkan sumber energi terbarukan

2. Peraturan Ketenagalistrikan

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan	Pemahaman umum mengenai ketenagalistrikan menyangkut penyediaan dan pemanfaatan tenaga listrik
2	PP No. 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik	Kegiatan usaha di bidang ketenagalistrikan meliputi pembangkitan, transmisi, distribusi, dan penjualan tenaga listrik
3	PP No. 42 Tahun 2012 tentang Jual Beli Tenaga Listrik Lintas Negara	Mekanisme pembelian listrik lintas batas

No	Peraturan	Deskripsi
4	PP No. 14/2012 jo. PP No. 23/2014 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik	Mengatur ketentuan-ketentuan mengenai usaha penyediaan tenaga listrik
5	Perpres No. 4/2016 jo. Perpres No. 14/2017 tentang Percepatan Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan	Pengembangan Infrastruktur Ketenagalistrikan untuk mempercepat realisasi program pembangunan pembangkit listrik
6	Permen ESDM No. 28 Tahun 2012 jo. Permen ESDM No.7 Tahun 2016 tentang Tata Cara Permohonan Wilayah Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Untuk Kepentingan Umum	Mengatur perizinan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum
7	Permen ESDM No. 35/2013 jo. Permen ESDM No. 12/2016 tentang Tata Cara Perizinan Usaha Ketenagalistrikan	Mengatur tata cara perizinan bagi perusahaan ketenagalistrikan, termasuk perizinan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum
8	Permen ESDM No. 35/2014 jjs. Permen ESDM No. 14/2017 dan Permen ESDM No. 30/2018 tentang Pendelegasian Wewenang Pemberian Izin Usaha Ketenagalistrikan Dalam Rangka Pelaksanaan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kepada Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal	Pelimpahan kewenangan pemberian izin usaha ketenagalistrikan dalam rangka penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PTSP) kepada Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM)
9	Permen ESDM No. 38/2016 tentang Percepatan Elektrifikasi Di Pedesaan Belum Berkembang, Terpencil, Perbatasan, Dan Pulau Kecil Berpenduduk Melalui Pelaksanaan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Untuk Skala Kecil	Penggunaan sumber energi terbarukan untuk daerah pedesaan yang belum berkembang, terpencil, perbatasan, dan pulau-pulau kecil yang berpenghuni
10	Permen ESDM No. 10 Tahun 2017 jjs. Permen ESDM No. No. 49 Tahun 2017 dan Permen ESDM No. 10 Tahun 2018 tentang Pokok-Pokok Dalam Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik	Mengatur prinsip-prinsip dalam Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik antara PT PLN sebagai pembeli tenaga listrik (<i>off-taker</i>) dan badan usaha sebagai penjual tenaga listrik
11	Permen ESDM No. 24/2017 tentang Mekanisme Penetapan Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)	Mengatur mekanisme penetapan biaya pembangkitan tenaga listrik oleh PT PLN (Persero), tidak termasuk biaya transmisi tenaga listrik
12	Permen ESDM No. 39 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Kegiatan Fisik	Mengatur kegiatan fisik pemanfaatan energi terbarukan yang dilakukan oleh direktorat terkait

No	Peraturan	Deskripsi
	Pemanfaatan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Serta Konservasi Energi	
13	Permen ESDM No. 20 Tahun 2020 tentang Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik (<i>Grid Code</i>)	Mengatur manajemen jaringan, koneksi, perencanaan & pelaksanaan operasi, transaksi daya, pengukuran, dan ringkasan jadwal operasional
14	Permen ESDM No. 10 Tahun 2021 tentang Keselamatan Ketenagalistrikan	Ketentuan bahwa usaha ketenagalistrikan wajib memenuhi keselamatan ketenagalistrikan
15	Permen ESDM No. 11 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Usaha Ketenagalistrikan	Penyelenggaraan kegiatan usaha di bidang ketenagalistrikan meliputi pembangkitan, transmisi, distribusi dan penjualan tenaga listrik
16	Permen ESDM No. 12 Tahun 2021 tentang Klasifikasi, Kualifikasi, Akreditasi, dan Sertifikasi Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik	Prosedur sertifikasi ketenagalistrikan
17	Permen ESDM No. 10 Tahun 2022 tentang Tata Cara Permohonan Persetujuan Harga Jual Tenaga Listrik dan Sewa Jaringan Tenaga Listrik dan Tata Cara Permohonan Penetapan Tarif Tenaga Listrik	Pedoman dalam penentuan tarif tenaga listrik untuk menjamin konsumen mendapatkan tarif tenaga listrik yang wajar
18	Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (Kepmen ESDM) No. 55 /K20/MEM/2019 tentang Besaran Biaya Pokok Penyediaan (BPP) Pembangkitan PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) (Persero)	Penetapan besaran Biaya Pokok Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero)
19	Kepmen ESDM No. 143 K/20/MEM/2019 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) Tahun 2019-2038	Pengesahan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) Tahun 2019-2038
20	Kepmen ESDM No.169.K/HK.02/MEM.L/2021 tentang Besaran Biaya Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero) Tahun 2020	Penetapan besaran Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan PT PLN (Persero) Tahun 2020
21	Kepmen ESDM No. 188.K/HK.02/MEM.L/2021 tentang Pengesahan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) Tahun 2021-2030	Pengesahan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) Tahun 2021-2030
22	Peraturan Direktur (Perdir) PT PLN (Persero) No. 0357.K/DIR/2014 tentang	Panduan untuk menyambungkan pembangkit listrik energi terbarukan ke sistem distribusi PLN

No	Peraturan	Deskripsi
	Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan Ke Sistem Distribusi PLN	
23	Perdir PT PLN (Persero) No. 0076.P/DIR/2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja PT PLN (Persero)	Transformasi perubahan organisasi dan tata kerja PT PLN (Persero)
24	Perdir PT PLN (Persero) No. 0012.E/DIR/2023 tentang Standar Prosedur Pengadaan Barang/Jasa Lainnya	Prosedur dalam pengadaan barang/jasa PT PLN (Persero)
25	Perdir PT PLN (Persero) No. 0018.P/DIR/2023 tentang Kebijakan Strategis Pengadaan Barang/Jasa PT PLN (Persero)	Kebijakan strategis pengadaan barang/jasa yang terintegrasi

3. Peraturan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 3/2014 tentang Perindustrian	Ketentuan kewajiban menggunakan produk dalam negeri sesuai dengan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)
2	PP No. 14/2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional Tahun 2015-2035	Kebijakan pemberdayaan industri untuk meningkatkan penggunaan TKDN dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap produk impor, dan meningkatkan nilai tambah di dalam negeri
3	PP No. 29/2018 tentang Pemberdayaan Industri	Fasilitas kepada Industri Hijau dan Industri Strategis dalam meningkatkan penggunaan produk dalam negeri dan kerja sama internasional
4	Perpres No. 16/2018 jo. Perpres No. 12/2021 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah	Dukungan pemerintah terhadap usaha mikro, kecil, dan koperasi, serta penggunaan produk dalam negeri
5	Peraturan Menteri Perindustrian (Permenperin) No. 16/M-IND/PER/2/2011 tentang Ketentuan dan Tata Cara Perhitungan TKDN	Prosedur untuk menghitung TKDN
6	Permenperin No. 48/2010 tentang Pedoman Penggunaan Produk dalam Negeri untuk Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan	Pedoman TKDN untuk pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan
7	Permenperin No. 54/M-IND/PER/3/2012 tentang Pedoman Penggunaan Produk	Pedoman TKDN untuk pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan

No	Peraturan	Deskripsi
	Dalam Negeri untuk Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan	
8	Permenperin No. 05/M-IND/PER/2/2017 tentang Pedoman Penggunaan Produk dalam Negeri untuk Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan	Pedoman TKDN untuk pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan

4. Peraturan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR)

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 26/2007 tentang Penataan Ruang	Pemahaman umum tentang perencanaan tata ruang dan implementasi perencanaan tata ruang
2	PP No. 21/2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang	Perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pengawasan, pembinaan, dan kelembagaan penataan ruang
3	Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (Permen ATR/BPN) No. 12/2021 tentang Pertimbangan Teknis Pertanahan	Persyaratan persetujuan penguasaan, pemilikan, penggunaan dan pemanfaatan tanah dengan memperhatikan kesesuaian tata ruang (Pertek)
4	Permen ATR/BPN No. 13/2021 tentang Pelaksanaan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang dan Sinkronisasi Program Pemanfaatan Ruang	Permohonan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR), yang sebelumnya disebut Izin Lokasi
5	Permen ATR/BPN No. 14/2021 tentang Pedoman Penyusunan Basis Data dan Penyajian Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, Kabupaten, dan Kota, Serta Peta Rencana Detail Tata Ruang Kabupaten/Kota	Mengakomodasi jaringan infrastruktur ketenagalistrikan dalam rencana tata ruang
6	Peraturan Menteri Keuangan (Permenkeu) No.143/PMK.02/2021 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak Kebutuhan Mendesak atas Pelayanan Penerbitan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang yang Berlaku pada Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional	Tarif atas jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berlaku pada Kegiatan Kesesuaian Pemanfaatan Ruang

5. Peraturan Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 41/1999 tentang Kehutanan	Mengatur kawasan hutan yang diperbolehkan digunakan untuk kegiatan non-kehutanan
2	PP No. 33/2014 Tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berasal dari Penggunaan Kawasan Hutan untuk Kepentingan Pembangunan di Luar Kegiatan Kehutanan yang Berlaku Pada Kementerian Kehutanan	Jenis dan tarif atas jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berasal dari Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan
3	PP No. 23/2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan	Rencana pengelolaan dan pemanfaatan hutan
4	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. 7/2021 tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Dan Fungsi Kawasan Hutan, Serta Penggunaan Kawasan Hutan	Perencanaan, perubahan, peruntukan dan fungsi penggunaan kawasan hutan yang dalam pelaksanaannya berkoordinasi dengan Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH)
5	Permen LHK No. 8/2021 tentang Pengelolaan Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, serta Pemanfaatan Hutan pada Hutan Lindung dan Hutan Produksi	Perencanaan pengelolaan dan pemanfaatan hutan di hutan lindung dan hutan produksi

6. Peraturan Pengelolaan Lingkungan

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	Gambaran umum terkait perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup
2	PP No. 22/2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	Persetujuan lingkungan, pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun, dan lain-lain yang terkait dengan pengelolaan lingkungan hidup
3	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 29/2009 tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah	Perencanaan konservasi keanekaragaman hayati, termasuk penentuan kebijakan dan pelaksanaan konservasi, pemanfaatan secara lestari, dan pengendalian kerusakan keanekaragaman hayati

No	Peraturan	Deskripsi
4	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. P.92/MEN LHK/SETJEN/KUM.1/8/2018 tentang Perubahan Atas PermenLHK No. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Yang Dilindungi	Daftar spesies tumbuhan dan hewan yang dilindungi
5	Permen LHK No. P.102/MENLHK/SETJEN /KUM.11/2018 tentang Tata Cara Perizinan Pembuangan Air Limbah Melalui Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik	Prosedur dan persyaratan perizinan pembuangan air limbah domestik
6	Permen LHK No. 3/2021 tentang Standar Kegiatan Usaha pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Di Bidang Lingkungan Hidup Dan Kehutanan	Perizinan Berusaha Berbasis Risiko di Bidang Lingkungan Hidup dan Kehutanan
7	Permen LHK No. 4/2021 tentang Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib AMDAL, UKL-UPL, atau SPPL	Daftar usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki AMDAL, UKL-UPL, dan SPPL
8	Permen LHK No. 5/2021 tentang Tata Cara Pemberian Persetujuan Teknis Dan Surat Kelayakan Operasional di Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan Hidup	Tata cara dan persyaratan persetujuan teknis dan surat kelayakan operasional bagian pengendalian pencemaran lingkungan hidup
9	Permen LHK No. 6/2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun	Tata cara dan persyaratan Izin Limbah Bahan Berbahaya Beracun (B3) untuk pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan selama tahap konstruksi
10	Peraturan Menteri Kesehatan No. 2/2023 tentang Peraturan Pelaksanaan PP No. 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan	Menetapkan standar kualitas kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan untuk air, udara, tanah, makanan, fasilitas dan bangunan, serta vektor dan hewan pembawa penyakit

7. Peraturan Perhubungan

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 22/2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan	Gambaran umum tentang implementasi Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
2	PP No. 30/2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	Kegiatan di bidang lalu lintas dan angkutan jalan yang meliputi kegiatan Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin)

No	Peraturan	Deskripsi
3	Peraturan Menteri Perhubungan (Permenhub) No. KM 44/2005 tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7112-2005 mengenai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Sebagai Standar Wajib	Standar operasional untuk Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP)
4	Permenhub No. PM 48/2014 tentang Tata Cara Pemuatan, Penyusunan, Pengangkutan, dan Pembongkaran Barang dengan Kereta Api	Prosedur dan persyaratan untuk mengangkut barang dengan kereta api
5	Permenhub No. PM 57/2015 tentang Pemanduan dan Penundaan Kapal	Prosedur dan persyaratan untuk mengangkut barang di pelabuhan
6	Permenhub No. PM 90/2018 tentang Norma, Standar, Prosedur, dan Kriteria Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik Sektor Perhubungan di Bidang Udara	Perizinan sektor transportasi termasuk sektor KKOP
7	Permenhub No. PM 60/2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan Bermotor di Jalan	Prosedur dan persyaratan untuk izin transportasi darat
8	Permenhub No. PM 17/2021 tentang Penyelenggaraan Andalalin	Prosedur dan Persyaratan Andalalin
9	Permenhub No. PM 59/2021 tentang Penyelenggaraan Usaha Jasa Terkait Dengan Angkutan di Perairan	Prosedur dan persyaratan izin angkutan perairan

8. Peraturan Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 2/2012 tentang Pengadaan Tanah untuk Kepentingan Umum	Gambaran umum mengenai pengadaan tanah untuk kepentingan umum
2	PP No. 19/2021 jo. PP No. 39/2023 tentang Penyelenggaraan Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum	Percepatan pengadaan tanah bagi pembangunan untuk kepentingan umum
3	Permen ATR/BPN No. 19/2021 tentang Ketentuan Pelaksanaan PP No. 19/2021 tentang Penyelenggaraan Pengadaan Tanah Bagi Pembangunan Untuk Kepentingan Umum	Tahapan dalam pengadaan tanah bagi pembangunan untuk kepentingan umum

9. Peraturan Perizinan Berusaha

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 25/2007 tentang Penanaman Modal	Bentuk kegiatan penanaman modal dalam negeri maupun penanaman modal asing
2	UU No. 23/2014 tentang Pemerintah Daerah	Menetapkan kebijakan daerah untuk menyelenggarakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah
3	UU No. 6/2023 tentang Penetapan PP Pengganti UU No. 2/2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang	Menggabungkan beberapa Undang-Undang menjadi satu bentuk undang-undang baru untuk mengatasi tumpang tindih peraturan dan penyederhanaan prosedur perizinan usaha
4	PP No. 5/2021 tentang Perizinan Berusaha Berbasis Risiko	Layanan sistem perizinan terpadu secara elektronik (Sistem OSS)
5	PP No. 6/2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha di Daerah	Kewenangan pelaksanaan perizinan berusaha di daerah
6	Peraturan Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) No. 4/2021 tentang Pedoman dan Tata Cara Pelayanan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko dan Fasilitas Penanaman Modal	Panduan tata cara perizinan dan fasilitas penanaman modal bagi Lembaga OSS, kementerian/lembaga/daerah dan pemangku kepentingan lainnya

10. Peraturan Bangunan Gedung

No	Peraturan	Regulation
1	UU No. 28/2002 tentang Bangunan Gedung	Ketentuan tentang bangunan gedung meliputi fungsi, persyaratan, penyelenggaraan, peran masyarakat, dan pembinaan
2	UU No. 2/2017 tentang Jasa Konstruksi	Dasar hukum untuk memastikan keberlanjutan proses pelaksanaan jasa konstruksi
3	PP No. 22/2020 jo. PP 14/2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang No. 2/2017 tentang Jasa Konstruksi	Persyaratan teknis dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi pada tahap pelaksanaan konstruksi dan kinerja bangunan pada tahap operasi, pemeliharaan, dan dekomisioning
4	PP No. 16/2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang No. 28/2002 tentang Bangunan Gedung	Prosedur dan persyaratan untuk Persetujuan Bangunan Gedung (PBG)
5	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) No. 27/PRT/M/2018 jo. No. 3/2020 - Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung	Prosedur dan persyaratan untuk Sertifikat Laik Fungsi (SLF)

11. Peraturan Fasilitas Fiskal

No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 7/2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan	Mewujudkan sistem perpajakan yang berkeadilan dan berkepastian hukum yang diimplementasikan melalui reformasi administrasi
2	PP No. 9/2021 tentang Perlakuan Perpajakan untuk Mendukung Kemudahan Berusaha	Mengoptimalkan pemanfaatan teknologi informasi dalam administrasi perpajakan
3	Peraturan Menteri Keuangan (Permenkeu) No. 176/2009 jo. Permenkeu No. 188/2015 tentang Pembebasan Bea Masuk Atas Impor Mesin Serta Barang dan Bahan untuk Pembangunan Atau Pengembangan Industri dalam Rangka Penanaman Modal	Mengatur pembebasan bea masuk terhadap barang dan jasa sesuai dengan ketentuan yang berlaku
4	Permenkeu No. 21/2010 tentang Pemberian Fasilitas Perpajakan dan Kepabeanan untuk Kegiatan Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan	Fasilitas perpajakan dan bea cukai untuk kegiatan yang memanfaatkan sumber energi terbarukan
5	Permenkeu No. 66/2015 tentang Pembebasan Bea Masuk atas Impor Barang Modal dalam Rangka Pembangunan atau Pengembangan Industri Pembangkitan Tenaga Listrik untuk Kepentingan Umum	Kriteria dan tata cara penerima fasilitas pembebasan bea masuk, dan pelaporan realisasi barang impor
6	Permen ESDM No. 16/2015 tentang Kriteria dan atau Persyaratan Pemanfaatan Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal Bidang Usaha Tertentu di Daerah Tertentu pada Sektor Energi dan Sumber Daya Mineral	Kriteria dan persyaratan pemanfaatan fasilitas pajak penghasilan dalam sektor energi dan sumber daya mineral
7	Permenkeu No. 16/PMK.010/2016 tentang Pemungutan Pajak Penghasilan Pasal 22 Sehubungan dengan Pembayaran atas Penyerahan Barang dan Kegiatan di Bidang Impor atau Kegiatan Usaha di Bidang Lain	Pemungutan pajak penghasilan sehubungan dengan pembayaran atas penyerahan barang dan kegiatan di bidang impor
8	Permenkeu No. 130/2020 tentang Pemberian Fasilitas Pengurangan Pajak Penghasilan Badan	Kriteria dan prosedur pemberian fasilitas pengurangan pajak penghasilan badan

No	Peraturan	Deskripsi
9	Perdirjen Ketenagalistrikan No. 263/2015 tentang Tata Cara Permohonan Persetujuan dan Penandasahan Rencana Impor Barang Modal Dalam Rangka Pembangunan atau Pengembangan Industri Pembangkitan Tenaga Listrik untuk Kepentingan Umum	Prosedur permohonan persetujuan Rencana Impor Barang (RIB)

12. Peraturan Ketenagakerjaan

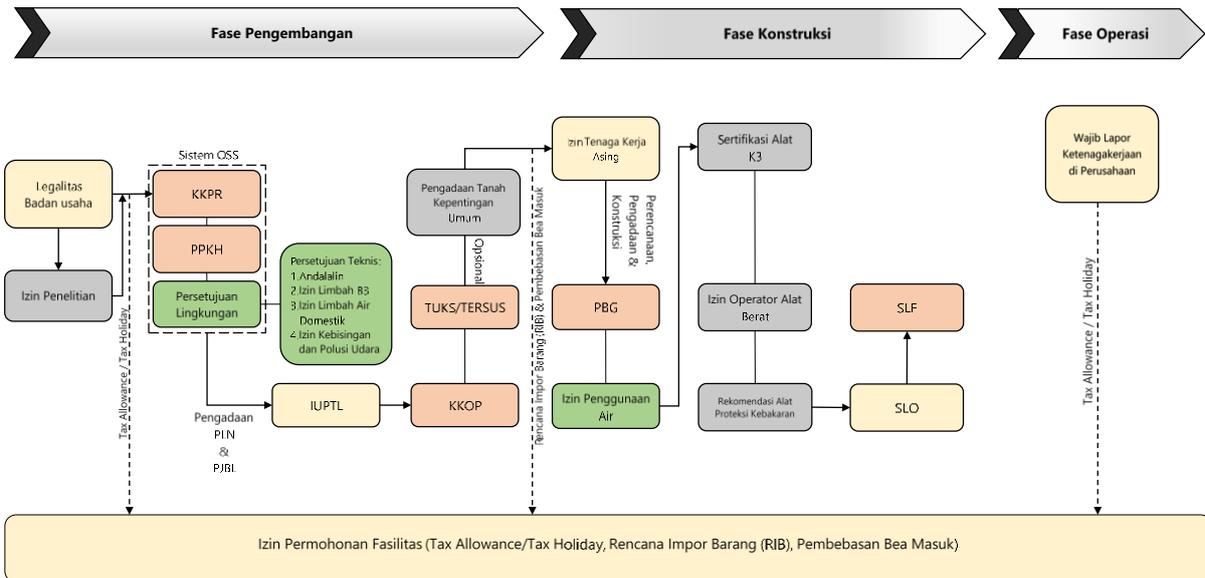
No	Peraturan	Deskripsi
1	UU No. 13/2003 tentang Ketenagakerjaan	Instrumen untuk melindungi dan mengatur ketenagakerjaan di Indonesia
2	UU No. 1/1970 tentang Keselamatan Kerja	Keselamatan kerja di tempat kerja, salah satunya Kewajiban menerapkan syarat Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada orang dan alat kerja
3	PP No. 34/2021 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing	Kewajiban untuk mengurus persetujuan Rencana Penggunaan Tenaga Kerja Asing (RPTKA)
4	Peraturan Menteri Ketenagakerjaan (Permenaker) No. 5/2018 tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	Menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja
5	Permenaker No. 18/2017 jo. Permenaker No. 4/2019 tentang Tata Cara Wajib Laport Ketenagakerjaan di Perusahaan Dalam Jaringan	Tata cara wajib lapor ketenagakerjaan di perusahaan
6	Permenaker No. 8/2021 tentang Peraturan Pelaksanaan PP No. 34/2021 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing	Persetujuan RPTKA

2.5.2 Keseluruhan Perizinan

1. Perizinan Secara Daring

- [Online Single Submission \(OSS\) dari Kementerian Investasi/Badan Koordinasi dan Penanaman Modal \(BKPM\)](#)
- [E-Procurement dari PT PLN \(Persero\)](#)
- [Aplikasi Perizinan Usaha dan Operasional dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral \(KESDM\)](#)
- [Pelayanan Terpadu Satu Pintu dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan \(PTSP KLHK\)](#)
- [Si Andalan dari Kementerian Perhubungan](#)
- [Sehati dari Kementerian Perhubungan](#)

- g. [Sistem Informasi Manajemen Bangunan Gedung \(SIMBG\) dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat \(PUPR\)](#)
 - h. [Sisnaker dari Kementerian Ketenagakerjaan](#)
2. Keseluruhan Perizinan Nasional Berdasarkan Tahapan Proyek
- a. Perizinan dalam Tahap Pengembangan
 - i. Legalitas Badan Usaha
 - ii. Izin Penelitian
 - iii. Izin Pengajuan Fasilitas Fiskal
 - iv. Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR)
 - v. Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan (PPKH)
 - vi. Persetujuan Lingkungan Hidup
 - vii. Persetujuan Teknis
 - viii. Pengadaan Barang/Jasa dari PT PLN (Persero)
 - ix. Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik (PJBL)
 - x. Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (IUPTL)
 - xi. Rekomendasi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)
 - xii. Izin Terminal untuk Kepentingan Sendiri (TUKS) / Izin Terminal Khusus (TERSUS)
 - xiii. Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum
 - b. Perizinan dalam Tahap Konstruksi
 - i. Izin Pengajuan Fasilitas Fiskal
 - ii. Izin Penggunaan Tenaga Kerja Asing
 - iii. Persetujuan Bangunan Gedung (PBG)
 - iv. Izin Penggunaan Air
 - v. Pengujian dan Sertifikasi Peralatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)
 - vi. Izin Operator Alat Berat
 - vii. Rekomendasi dan Sertifikasi Alat Pemadam Kebakaran
 - viii. Sertifikat Laik Operasi (SLO)
 - ix. Sertifikat Laik Fungsi Bangunan (SLF)
 - c. Perizinan dalam Tahap Operasi
 - i. Izin Pengajuan Fasilitas Fiskal
 - ii. Wajib Laporan Ketenagakerjaan di Perusahaan



2.5.3 Aspek Perizinan Spesifik Lokasi

Untuk mendorong pengembangan energi angin di Indonesia, lokasi-lokasi potensial yang dianggap strategis untuk pengembangan PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu) telah diidentifikasi. Masing-masing lokasi tersebut memiliki karakteristik dan tantangan tersendiri dalam hal perizinan dan peraturan. Oleh karena itu, diperlukan izin khusus yang mempertimbangkan berbagai aspek di setiap lokasi. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada 8 lokasi di 9 kabupaten di seluruh Indonesia (Sukabumi, Gunung Kidul, Aceh Besar, Dairi, Tapanuli Selatan, Padang Lawas Utara, Kediri, Ponorogo, dan Probolinggo). Hasil analisis ini akan menjadi dasar bagi Komponen 3 proyek ini (Pemetaan potensi energi angin, analisis kesenjangan dan pemilihan lokasi) dan dibagi menjadi empat bagian, yaitu Rencana Tata Ruang, Penggunaan Lahan Aktual dan Status Lahan, Legislasi Keanekaragaman Hayati dan Lingkungan Hidup, dan Perizinan Spesifik Lokasi berdasarkan Tahapan Proyek.

Rencana Tata Ruang

Peta rencana tata ruang masing-masing kabupaten disediakan oleh Kementerian Agraria dan Tata Ruang (ATR/BPN), sedangkan wilayah potensial Wind Turbine Generator (WTG) disediakan oleh Pondera berdasarkan kajian Komponen 3 yang sedang berjalan. Analisisnya berupa overlay peta RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) dan potensi wilayah WTG tiap kabupaten. Namun, wilayah potensial WTG untuk kabupaten di Jawa Timur (Probolinggo, Ponorogo, dan Kediri) belum diperoleh pada saat penulisan laporan ini karena prosedur pemilihan lokasi yang masih berjalan, sehingga analisis untuk ketiga kabupaten tersebut akan dimasukkan ke dalam Komponen 3.



No	Jenis Penggunaan Lahan	Kabupaten						Catatan
		Sukabumi	Gunung Kidul	Aceh Besar	Dairi	Tapanuli Selatan	Padang Lawas Utara	
1	Kawasan Hutan Konservasi	✓						Tidak dapat digunakan sesuai PP No. 23/2021
2	Kawasan Hutan Lindung	✓	✓	✓	✓	✓		Dapat digunakan jika ada Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sesuai PP No. 23/2021
3	Kawasan Hutan Produksi Tetap		✓			✓	✓	Dapat digunakan jika ada Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sesuai PP No. 23/2021
4	Kawasan Hutan Produksi Terbatas	✓		✓			✓	Dapat digunakan jika ada Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sesuai PP No. 23/2021
5	Kawasan Hutan Masyarakat		✓	✓				Dapat digunakan jika ada Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sesuai PP No. 23/2021
6	Kawasan Permukiman Perdesaan	✓	✓	✓		✓		Dapat digunakan jika diperoleh perjanjian jual beli atau sewa
7	Kawasan Permukiman Perkotaan			✓				Dapat digunakan jika diperoleh perjanjian jual beli atau sewa



No	Jenis Penggunaan Lahan	Kabupaten						Catatan
		Sukabumi	Gunung Kidul	Aceh Besar	Dairi	Tapanuli Selatan	Padang Lawas Utara	
8	Kawasan Pertambangan			✓				Dapat digunakan jika sudah diperoleh kesepakatan bersama (misalnya MOU)
9	Kawasan Perkebunan	✓		✓				Dapat digunakan jika sudah diperoleh kesepakatan bersama (misalnya MOU)
10	Kawasan Area Penggunaan Lain (Bukan Area Hutan)						✓	Dapat digunakan jika diperoleh perjanjian jual beli atau sewa
11	Kawasan Pertanian Lahan Basah	✓		✓				Dapat digunakan jika diperoleh perjanjian jual beli atau sewa
12	Kawasan Pertanian Lahan Kering	✓	✓	✓		✓	✓	Dapat digunakan jika diperoleh perjanjian jual beli atau sewa
13	Kawasan Potensi Resapan Air		✓					Dapat digunakan apabila tidak berada pada kawasan hutan konservasi berdasarkan PP No. 23/2021
14	Kawasan Embung (<i>Kolam Retensi</i>)			✓				Dapat digunakan untuk kegiatan kepentingan umum
15	Kawasan Genangan Air/Banjir							Dapat digunakan untuk kegiatan kepentingan umum
16	Kawasan Sempadan Pantai	✓		✓				Dapat digunakan untuk kegiatan kepentingan umum
17	Kawasan Sempadan Sungai	✓						Dapat digunakan untuk kegiatan kepentingan umum



Penggunaan Lahan Aktual dan Status Lahan

Data penggunaan lahan aktual dan status/kepemilikan lahan tidak tersedia, oleh karena itu asumsi-asumsi yang dibuat berdasarkan rencana penggunaan lahan adalah sebagai berikut.

No	Jenis Rencana Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan Saat Ini	Kabupaten						Status Kepemilikan Lahan
			Sukabumi	Gunung Kidul	Aceh Besar	Dairi	Tapanuli Selatan	Padang Lawas Utara	
1	Kawasan Hutan Konservasi	Hutan	✓						Milik Negara
2	Kawasan Hutan Lindung	Hutan	✓	✓	✓	✓	✓		Milik Negara
3	Kawasan Hutan Produksi Tetap	Hutan		✓			✓	✓	Milik Negara
4	Kawasan Hutan Produksi Terbatas	Hutan	✓		✓			✓	Milik Negara
5	Kawasan Hutan Kemasyarakatan/ Hutan Rakyat	Hutan		✓	✓				Milik Negara & Masyarakat
6	Kawasan Permukiman Perdesaan	Permukiman atau guna lahan lainnya	✓	✓	✓		✓		Milik Masyarakat
7	Kawasan Permukiman Perkotaan	Permukiman atau guna lahan lainnya			✓				Milik Masyarakat
8	Kawasan Pertambangan	Kegiatan Pertambangan atau guna lahan lainnya			✓				Milik Swasta
9	Kawasan Perkebunan	Kawasan Perkebunan atau Perkebunan Campuran	✓		✓				Milik Negara /Perusahaan Swasta atau Masyarakat
10	Kawasan Area Penggunaan Lain (Bukan Area Hutan)						✓		Milik Negara /Perusahaan Swasta atau Masyarakat
11	Kawasan Pertanian Lahan Basah	Sawah atau guna lahan lainnya	✓		✓				Milik Swasta atau Masyarakat
12	Kawasan Pertanian Lahan Kering	Perkebunan lahan kering atau guna lahan lainnya	✓	✓	✓		✓	✓	Milik Swasta atau Masyarakat
13	Kawasan Potensi Resapan Air	Hutan, Lahan Terbuka atau lainnya		✓					Milik Swasta atau Masyarakat
14	Kawasan Embung (Kolam Retensi)	Hutan, Lahan Terbuka atau lainnya			✓				Milik Negara atau Masyarakat



No	Jenis Rencana Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan Saat Ini	Kabupaten						Status Kepemilikan Lahan
			Sukabumi	Gunung Kidul	Aceh Besar	Dairi	Tapanuli Selatan	Padang Lawas Utara	
15	Kawasan Genangan Air/Banjir	Lahan Terbuka atau lahan lainnya							Milik Negara /Perusahaan Swasta atau Masyarakat
16	Kawasan Sempadan Pantai	Lahan Terbuka atau lahan lainnya	✓		✓				Milik Negara
17	Kawasan Sempadan Sungai	Hutan, Lahan Terbuka atau lainnya	✓						Milik Negara

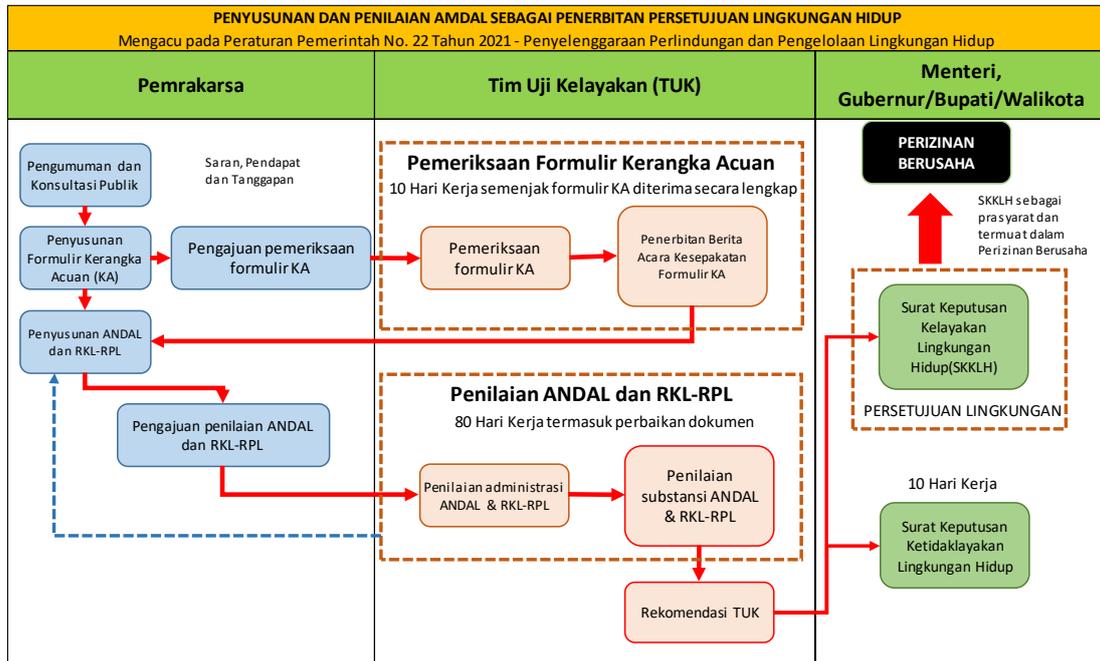
Legislasi Keanekaragaman Hayati dan Lingkungan Hidup

Untuk aspek keanekaragaman hayati perlu memperhatikan keberadaan flora dan fauna di Kawasan Hutan Lindung yang berpedoman pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. 20/2018 tentang *Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi*. Untuk melestarikan flora dan fauna yang dilindungi di kawasan kegiatan yang direncanakan, harus dilakukan identifikasi keberadaan jenis flora dan fauna di kawasan tersebut terlebih dahulu. Selanjutnya, daftar jenis yang dihasilkan dicocokkan dengan daftar yang dilampirkan pada Permen LHK No. P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 tentang *Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi*. Dengan demikian dapat diketahui apakah terdapat jenis flora dan fauna yang dilindungi di kawasan kegiatan yang direncanakan.

Apabila dari hasil identifikasi ditemukan adanya jenis flora dan fauna yang dilindungi di dalam kawasan, maka disusun rencana tindak lanjut untuk melindungi dan mencegah kepunahan flora dan fauna tersebut. Rencana tersebut termasuk SOP larangan penangkapan burung dan satwa lainnya untuk karyawan, pelestarian habitat, dan lain-lain. Sementara itu, untuk menjaga keamanan dan perlindungan PLTB dari kerusakan, perlu diperhatikan populasi burung dan kelelawar yang dapat menabrak sudu turbin angin.

Mengingat aspek-aspek di atas, maka perlu memperhatikan Persetujuan Lingkungan Hidup sebagai dasar pelaksanaan konstruksi. Peraturan dasar untuk memperoleh Persetujuan Lingkungan Hidup, yaitu Permen LHK No. 4/2021 tentang Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup, Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup, mengatur mengenai penyusunan dokumen lingkungan hidup (AMDAL, UKL-UPL, dan SPPL) yaitu sebagai prasyarat.

Peraturan penting lainnya adalah Permen LHK No. 5/2021 tentang *Tata Cara Pemberian Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional di Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan*. Inti dari peraturan ini menyatakan bahwa usaha atau kegiatan yang memerlukan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dan Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) harus menyiapkan persetujuan teknis terkait pengelolaan limbah pada kegiatan tersebut. Hasil persetujuan teknis (Persetujuan Teknis/Pertek) yang telah disetujui oleh instansi yang berwenang akan dituangkan dalam dokumen AMDAL. Oleh karena itu, dokumen AMDAL baru hanya akan diproses (dievaluasi) oleh komisi AMDAL apabila persetujuan teknis telah selesai. Sejak diterbitkannya PP 22/2021 pada Oktober 2021, penyusunan AMDAL mengacu pada peraturan nasional tersebut, meliputi proses, standar mutu, dan persetujuan.



2.5.4 Perizinan Spesifik Lokasi Berdasarkan Tahapan Proyek

Contoh-contoh perizinan spesifik lokasi berdasarkan tahapan proyek sebagian besar diambil dari Kabupaten Sukabumi dan Kabupaten Aceh Besar melalui wawancara dengan para pengembang dan dinas terkait di tingkat kabupaten. Meskipun demikian, perlu dicatat bahwa perizinan spesifik lokasi ini dapat berbeda di kabupaten lain. Hasil wawancara dan studi literatur menunjukkan bahwa perizinan proyek PLTB dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu Tahap Pengembangan dan Tahap Konstruksi.

- 1 Perizinan dalam Tahap Pengembangan
 - a. Izin Penelitian
 - b. Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR)
 - c. Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan (PPKH)
 - d. Persetujuan Lingkungan Hidup
 - e. Persetujuan Teknis
 - f. Rekomendasi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)
 - g. Izin Terminal untuk Kepentingan Sendiri (TUKS) / Izin Terminal Khusus (TERSUS)
 - h. Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum
- 2 Perizinan dalam Tahap Konstruksi
 - a. Persetujuan Bangunan Gedung (PBG)
 - b. Pengujian dan Sertifikasi Peralatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)
 - c. Izin Operator Alat Berat
 - d. Rekomendasi dan Sertifikasi Alat Pemadam Kebakaran
 - e. Sertifikat Laik Operasi (SLO)
 - f. Sertifikat Laik Fungsi Bangunan (SLF)



2.5.5 Tantangan

No	Tantangan	Poin
1	Proses tender	<p>Konsensus antara para pemangku kepentingan tentang proses tender belum tercapai. Daftar di bawah ini menunjukkan aspek-aspek tender yang memerlukan konsensus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses pengadaan proyek angin yang tidak pasti dan tidak jelas oleh PLN, membawa risiko yang cukup besar bagi pengembang. • Beberapa pengembang sepakat bahwa data tiang pengukuran meteorologis (<i>met mast</i>) yang terpenuhi tidak boleh memiliki tanggal kedaluwarsa, selama data tersebut tidak terganggu selama 36 bulan. Salah satu pengembang tidak setuju dan percaya bahwa tanggal kedaluwarsa itu penting. • Banyak pengembang setuju bahwa '<i>blanket rule</i>' dalam memiliki mitra wajib merupakan hal yang memberatkan. Misalnya, dalam tender proyek PLTB Tanah Laut, ditetapkan bahwa mitra wajib (seperti anak perusahaan PLN) wajib memiliki minimal 30% saham di <i>Special Purpose Company</i> (SPC) proyek tersebut. • Salah satu pengembang berpendapat bahwa pengembang yang beroperasi tidak boleh terbebani dengan kewajiban membentuk <i>Special Purpose Vehicle</i> (SPV) baru untuk ekspansi PLTB mereka.
2	Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik	<p>Berbagai pengembang sepakat bahwa plafon pembayaran PLN (baik berdasarkan tarif/BPP yang dihitung sama untuk semua jenis energi, atau <i>Predicted Capacity Matrix</i>/PCM yang tidak dapat direvisi) tidak adil.</p>
3	Tahap konstruksi/operasi – persyaratan tingkat komponen dalam negeri (TKDN)	<p>Para pengembang berbeda pendapat mengenai apakah TKDN dapat dipenuhi atau tidak (misalnya, apakah produsen turbin akan menerima menara buatan Indonesia). Meskipun belum ada TKDN khusus untuk PLTB, ada kekhawatiran di antara para IPP bahwa TKDN akan berlaku untuk proyek energi angin juga. Para IPP menganggap bahwa TKDN, misalnya 20-30% (seperti untuk beberapa kegiatan bisnis lainnya), tidak akan cocok untuk keadaan sektor angin Indonesia saat ini.</p> <p>Jika TKDN tersebut diterapkan, hal itu dapat mengakibatkan masalah besar karena sebagian besar komponen turbin angin (misalnya rotor, sudu, naf, roda gigi) serta komponen ketenagalistrikan (misalnya generator dan trafo) hanya dapat diproduksi oleh produsen terbatas atau tertentu yang belum ada di Indonesia.</p>
4	Tahap konstruksi/operasi – insentif	<ul style="list-style-type: none"> • Banyak pengembang setuju bahwa distribusi kredit karbon antara PLN dan pengembang tidak adil (seharusnya minimal 50% untuk pengembang). • Salah satu pengembang menghadapi masalah terkait pembatalan insentif pajak secara tidak adil.



No	Tantangan	Poin
5	Ketersediaan data angin	<ul style="list-style-type: none"> • Terbatasnya ketersediaan data angin jangka panjang yang akurat • Tingginya tingkat ketidakpastian model skala meso sebagai alternatif data angin jangka panjang • Beban finansial atas investasi pengukuran angin selama proses tender oleh pengembang. Apabila diestimasi secara kasar, untuk PLTB kecil (10 MW), setidaknya satu alat pengukur angin (<i>met mast</i> atau LiDAR) diperlukan setidaknya selama satu tahun, dengan biaya yang diperlukan sebesar USD 80.000-130.000 (tergantung pada ketinggian dan lokasi). Untuk PLTB yang lebih besar, beberapa pengukuran angin diperlukan untuk menurunkan ketidakpastian pada medan yang luas. Hal ini memperbesar biaya untuk pengukuran angin, yang kemungkinan berkisar antara USD 200.000–300.000. • Kemungkinan yang lebih rendah untuk mencapai pemenuhan pembiayaan (<i>financial close</i>) suatu proyek karena ketidakpastian dalam data angin • Perilaku angin yang tidak dapat diprediksi selama pengoperasian PLTB, mengakibatkan kesulitan bagi PLN untuk memprediksi produksi tenaga listrik
6	Ketersediaan data spasial dan proses terstandarisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya pedoman yang jelas di Indonesia mengenai kriteria analisis dan pertimbangan terkait dampak teknis, lingkungan, dan sosial dari PLTB • Kurangnya data (perencanaan) spasial digital beresolusi tinggi yang dapat diakses dan konsisten untuk mendukung penyaringan lokasi potensial dan merancang tata letak PLTB • Kurangnya standarisasi dalam proses pengembangan, termasuk studi prasyarat minimum, pedoman studi kelayakan, dll.
7	Kebijakan/peraturan dan perizinan	<ul style="list-style-type: none"> • Ketidakpastian dan seringnya perubahan kebijakan oleh Pemerintah telah menimbulkan risiko bagi investor dan dapat berdampak pada kelayakan finansial proyek • Implementasi peraturan yang ada tidak konsisten • Tertundanya proses perizinan dan pembebasan lahan
8	Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi dengan potensi energi angin tidak selalu dekat dengan jaringan listrik yang ada; kurangnya infrastruktur sistem transmisi dan distribusi • Sulit untuk menjamin stabilitas dan keandalan tenaga angin karena sifatnya yang intermiten; sedangkan BESS (<i>battery energi storage system</i>/sistem penyimpanan energi baterai) masih relatif mahal untuk diproduksi dan diintegrasikan dengan pembangkit listrik tenaga bayu • Kurangnya infrastruktur pendukung seperti pelabuhan dan akses jalan
9	Pembiayaan & <i>bankability</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dampak dan dukungan yang kurang optimal dari peraturan fiskal dan non-fiskal yang ada terhadap investasi energi angin • Persepsi investasi proyek angin di Indonesia sebagai hal yang 'berisiko dan lambat', terutama terkait dengan <i>bankability</i> PJBL yang tidak seimbang antara PLN dan pengembang



No	Tantangan	Poin
10	Koordinasi antar lembaga pemerintahan	Koordinasi dan alokasi tanggung jawab antar lembaga pemerintahan diperlukan dalam proses pembangunan PLTB
11	Perizinan yang tumpang tindih	Terdapat tumpang tindih antar perizinan, misalnya antara perizinan KKPR, PPKH, AMDAL, dan IUPTL. Kasus lain: Perizinan KKPR memerlukan data kepemilikan tanah (misalnya PPKH). Namun, penyerahan dokumen PPKH memerlukan KKPR, AMDAL, IUPTL
12	Ketidakpastian waktu	Apabila terjadi kesalahan input data ke sistem OSS, pemohon harus mengulang dari awal yang tentunya memerlukan waktu yang lama.

2.6 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, terlihat bahwa hingga saat ini pemanfaatan energi angin masih belum memenuhi harapan di Indonesia. Masih menjadi pertanyaan apakah 60,6 GW angin darat (dari RUEN) merupakan potensi yang realistis, dan apakah angin darat sebesar 8,5 GW yang akan direalisasikan pada tahun 2030 (dari Rencana Investasi dan Kebijakan Komprehensif JETP) merupakan target yang realistis. Namun demikian, realisasi kapasitas terpasang PLTB darat hanya sebesar 0,13 GW hingga tahun 2023 dan hanya memiliki 0,14 GW pada tahap pra-konstruksi menunjukkan tantangan yang signifikan (termasuk dalam perizinan dan peraturan) terhadap pengembangan energi angin di masa depan.

Peta Jalan (Komponen 1) menunjukkan kerangka peraturan di mana kegiatan pengembangan energi angin berlangsung sangat ekstensif dan sulit untuk dipahami oleh para pemangku kepentingan yang terlibat. Meskipun penting untuk memiliki kerangka peraturan yang kuat, kerangka tersebut juga dapat mengintensifkan birokrasi, memperpanjang durasi proyek, dan meningkatkan kompleksitas proses pembangunan. Hal yang sama berlaku untuk berbagai perizinan dan persetujuan yang diperlukan selama tahap pengembangan, konstruksi, dan operasi sebagaimana tercantum dalam laporan ini.

Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

Kebijakan/Peraturan dan Perizinan

- Kebijakan/Peraturan Pemerintah sering kali berubah sehingga menimbulkan ketidakpastian dan risiko bagi investor dan sering kali berdampak pada kelayakan finansial proyek. Untuk investasi jangka panjang (misalnya serangkaian proyek), pengembang dan investor memerlukan lingkungan peraturan yang stabil sebelum memasuki suatu negara. Tantangan-tantangan ini menciptakan profil risiko yang tinggi bagi mereka untuk memasuki Indonesia, sehingga kondisi ini menyebabkan biaya yang lebih tinggi (misalnya suku bunga yang lebih tinggi) atau pihak-pihak tersebut mulai berinvestasi di tempat lain.
- Peraturan yang ada diterapkan secara tidak konsisten.
- Keterlambatan yang terlihat terutama terjadi pada proses perizinan dan pembebasan lahan.



Ketersediaan Data Rencana Tata Ruang

- Sulit untuk mengakses data rencana tata ruang yang resmi/diratifikasi dan konsisten (dalam format digital dan/atau resolusi tinggi) yang penting untuk mendukung penapisan lokasi potensial dan tata letak turbin angin.

Mekanisme Pengadaan

- Proses pengadaan PLN untuk proyek angin dipandang tidak jelas, oleh karenanya menimbulkan ketidakpastian, sehingga menciptakan risiko besar bagi investor/ pengembang.

Pendanaan/Pembiayaan dan *Bankability*

- Peraturan fiskal dan non-fiskal yang ada untuk investasi proyek angin hanya memberikan dampak dan dukungan yang kurang optimal.
- Ketimpangan/ketidakseimbangan PJBL antara PLN dan investor/pengembang telah menciptakan kesan bahwa investasi proyek angin di Indonesia “berisiko dan lambat.”

2.7 Rekomendasi

Penyempurnaan kebijakan/peraturan dan perizinan dapat dilakukan melalui tiga rekomendasi berikut:

Rekomendasi 1: Pra-kondisi untuk kebijakan/peraturan dan perizinan di sektor angin

Rekomendasi ini dapat dikategorikan ke dalam empat sub-klaster:

- Konsistensi:
 - Proyek energi terbarukan, termasuk proyek energi angin, memerlukan komitmen dan perencanaan jangka panjang. Konsistensi kebijakan/peraturan sangat penting dalam memberikan kemampuan memprediksi dan stabilitas yang diperlukan untuk investasi besar jangka panjang.
 - Pengembang dan investor harus yakin bahwa peraturan dan proses perizinan selalu diterapkan secara konsisten dan cermat. Artinya tidak menjadi masalah jika suatu proyek dikembangkan di Aceh, Bali, atau di daerah lain. Hal ini juga berarti bahwa peraturan ‘menetes ke bawah’ dengan cara yang tidak berubah dari otoritas pemrakarsa ke otoritas pelaksana.
- Transparansi:
 - Transparansi dan keterlibatan pemangku kepentingan telah berulang kali disoroti, namun efektivitas interaksi ini masih harus dikaji lebih lanjut. Disarankan untuk memberikan rincian lebih lanjut tentang bagaimana masukan dan rekomendasi dari para pemangku kepentingan, termasuk asosiasi bisnis dan pengembang/investor, secara transparan dipertimbangkan dan pada akhirnya dimasukkan dalam proses pengambilan keputusan oleh Pemerintah.
 - Transparansi, yang tampaknya “tidak dapat dihindari” meskipun “tidak diinginkan” bagi pengembang, dalam seringnya mengubah kebijakan dan peraturan dapat dilakukan dengan mengumumkan kebijakan dan peraturan tersebut secara tepat waktu dan berkonsultasi terlebih dahulu dengan pemangku kepentingan (swasta) utama.
 - Perizinan proyek yang lebih transparan dan terstandardisasi, seperti dalam kasus Sistem OSS, akan mengurangi ketidakpastian proyek dalam hal jadwal, anggaran, dan kepatuhan terhadap *bankability*.



- Kejelasan:
 - Kriteria evaluasi permohonan perizinan harus masuk akal, didefinisikan dengan jelas di awal, dan mengacu pada standar yang dipublikasikan.
 - Ketika sering terjadi perubahan kebijakan/peraturan dan perizinan, harus ada kejelasan mengenai bagaimana revisi ini berlaku pada proyek yang sedang berjalan dan yang akan datang.
 - Untuk kejelasan hukum mengenai sengketa tanah dalam proses pengadaan tanah yang dapat mengakibatkan komplikasi hukum, penundaan, dan biaya, disarankan untuk memiliki peraturan dan mekanisme yang mendefinisikan kepemilikan tanah dan hak penggunaan untuk membantu mencegah perselisihan dan kerangka kejelasan hukum untuk proyek energi angin. Aturan domain unggulan atau prioritas penggunaan lahan serupa dapat diterapkan pada proyek energi terbarukan karena akan bermanfaat bagi masyarakat umum.

- Tanggung jawab:
 - Tanggung jawab harus diserahkan kepada badan pemerintah dengan kepemimpinan yang kuat, dengan pelacakan proses yang efektif dan pemberdayaan intervensi untuk memitigasi risiko kurangnya koordinasi di antara pemangku kepentingan pemerintah selama periode transisi energi yang penting ini.
 - Untuk peraturan energi angin dan proses perizinan, penting untuk memiliki badan pemerintah yang mengarahkan alokasi tanggung jawab kepada otoritas terkait. Dalam definisi tanggung jawab dan wewenang ini, penting untuk menyelaraskan dan mengoordinasikan seluruh pemangku kepentingan, terutama antara pembuat kebijakan dan PLN, untuk memastikan bahwa semua pihak memiliki target yang sama dan melaksanakannya secara koheren dalam mencapai target. Penunjukan badan pemerintah tersebut dapat didasarkan pada rekomendasi, misalnya dari *Wind Power Technical Working Group*.

Rekomendasi 2: Perbaikan berkelanjutan pada sistem OSS

Diperlukan perbaikan dengan fokus pada hal-hal berikut:

- Integrasi peraturan Indonesia yang kompleks ke dalam sistem OSS

Lingkungan peraturan di Indonesia memiliki banyak aspek dan rumit, dan mengintegrasikan seluruh lisensi dan perizinan yang diperlukan secara koheren ke dalam sistem OSS merupakan upaya besar yang harus direncanakan dengan cermat, termasuk dengan memantau dan secara aktif mengumpulkan masukan dari seluruh pemangku kepentingan terkait. Program jalur cepat dapat disesuaikan untuk kasus-kasus tertentu dalam mempercepat proses perizinan proyek pembangkit listrik tenaga bayu, yang harus memenuhi dokumen prasyarat dan persyaratan untuk lisensi dan izin tertentu.

- Koordinasi antar lembaga pemerintahan:

Kerja sama dan koordinasi yang efektif antar lembaga pemerintahan (termasuk antara lembaga pemerintahan pusat dan daerah) sangat penting. Menunjuk PIC (*person in charge*) yang berdedikasi, baik di tingkat pusat maupun di setiap badan pemerintah, akan menjadi langkah signifikan dalam perbaikan berkelanjutan sistem OSS. Wewenang dan kompetensi harus diberikan kepada PIC ini.



Rekomendasi 3: Menyederhanakan proses pengadaan tanah

Pengadaan tanah merupakan hambatan utama dalam semua proyek di Indonesia, termasuk proyek pembangkit listrik tenaga bayu yang biasanya berlokasi di daerah terpencil dan lokasi dengan tantangan spesifik terkait isu lokal, lingkungan hidup, dan budaya/adat. Direkomendasikan untuk menyederhanakan peraturan dan mekanisme terkait permasalahan pengadaan tanah, khususnya pada permasalahan tumpang tindih lahan yang marak terjadi di lingkungan investasi Indonesia, termasuk:

- Kejelasan hukum:
Sebagaimana disebutkan dalam Rekomendasi Klaster 1, Kejelasan dalam pengadaan tanah dan potensi perselisihan yang timbul dari aturan dan mekanisme yang jelas memastikan bahwa pengembang memiliki akses yang dapat dikelola terhadap lahan yang mereka perlukan untuk mengembangkan proyek energi terbarukan.
- Investasi dan daya tarik pengembangan:
Potensi posisi energi angin sebagai salah satu teknologi yang krusial dalam transisi energi di Indonesia dapat dijadikan motif untuk mendapatkan prioritas penggunaan lahan atau pengadaan tanah. *Fast-tracking* dapat menjadi contoh bagaimana iklim investasi di Indonesia dapat menghilangkan “stigma pembebasan lahan” yang sudah berlangsung lama.

2.8 Penelitian lanjutan

Sebagai catatan terakhir, penelitian ini merupakan bagian dari proyek yang lebih besar yang disebut *Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan*. Dalam proyek ini, dua keluaran tambahan akan dibuat, yaitu:

- Memetakan potensi energi angin dan menganalisis kesenjangan yang mungkin terjadi di 8 lokasi potensial pembangkit listrik tenaga bayu terpilih di 9 kabupaten.
- Menetapkan panduan peluang investasi dan akses terhadap keuangan untuk sektor angin darat.

Diharapkan hasil-hasil ini dapat memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai cara-cara untuk mendorong pengembangan energi angin di Indonesia.



3 Ringkasan Eksekutif: Pemetaan Potensi Energi Angin Darat

3.1 Pendahuluan

Pemetaan Potensi Energi Angin Darat ini merupakan salah satu hasil dari proyek bertajuk *Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan*.

Pada awalnya, terdapat 14 lokasi potensial pembangkit listrik tenaga angin di Pulau Jawa dan Sumatra yang dinilai. Tiga lokasi tersebut (2x Tuban dan Samas) tidak dimasukkan karena kekurangan sumber daya angin. Sebelas lokasi sisanya kemudian dikelompokkan menjadi 8 lokasi untuk analisis lebih lanjut. Kelayakan teknis dan ekonomi menjadi fokus studi ini, yang bertujuan untuk menarik investor donor dan bisnis untuk lokasi pembangkit listrik tenaga angin yang potensial.



Seperti terlihat di atas, delapan lokasi potensial PLTB adalah Aceh Besar (Aceh), Dairi (Sumatra Utara), Gunung Kidul (DI Yogyakarta), Kediri (Jawa Timur), Padang Lawas Utara – Tapanuli Selatan (Sumatra Utara), Ponorogo (Timur. Jawa), Probolinggo – Lumajang (Jawa Timur), dan Ciracap (Jawa Barat). Temuan dari penelitian ini dikonsolidasikan dalam prospektus PLTB per lokasi.



Dalam setiap prospektus, hal-hal berikut dicantumkan:

- Pendahuluan lokasi
 - Lokasi geografis
 - Pencantuman dalam Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN 2021-2030 dan status pengembangan saat ini
- Ketersediaan sumber daya angin dan pemanfaatan lahan
 - Karakteristik angin di wilayah yang direncanakan
 - Topografi di wilayah yang direncanakan
 - Pemanfaatan lahan di wilayah yang direncanakan, termasuk persyaratan perizinan
 - Kesimpulan tentang batas wilayah ladang angin yang direncanakan
- Desain tata letak awal PLTB
- Aksesibilitas
 - Transportasi ke lokasi, termasuk penyesuaian jalan yang diperlukan dan pembangunan infrastruktur baru
 - Transportasi di dalam lokasi, termasuk penyesuaian jalan yang diperlukan dan pembangunan infrastruktur baru
- Kondisi geologi dan kegempaan
- Kondisi keanekaragaman hayati, sosio-ekonomi, dan lingkungan
- Desain jaringan transmisi
 - Pemilihan titik koneksi di jaringan PLN
 - Desain skematis jaringan transmisi dan distribusi
- Asesmen keluaran energi (berdasarkan ketersediaan sumber daya angin dan tata letak awal PLTB)
- Asesmen kasus bisnis (berdasarkan biaya PLTB dan keluaran energi)
- Kesimpulan keseluruhan mengenai kelayakan tekno-ekonomi PLTB dan merekomendasikan langkah selanjutnya dalam pengembangan PLTB

3.2 Kriteria pemilihan lokasi

Sejumlah kriteria pembatasan diadopsi dalam studi ini untuk menentukan lokasi potensial PLTB di masing-masing dari delapan lokasi. Kriteria ini ditunjukkan di bawah ini:



Kecepatan angin rata-rata per tahun: > 6 m/s
pada ketinggian 100 m



Kemiringan: < 15 derajat
dengan penyangga 100 m di sekitar punggung bukit yang curam



Pengecualian jalan dan jalur kereta api
dengan penyangga 150 m



Pengecualian *no-go zones* lainnya
dengan penyangga yang diterapkan pada kawasan yang dilindungi, badan air, bandara, dll.



Turbin angin acuan
Kapasitas: 4 MW
Diameter rotor: 170 m
Tinggi naf: 140 m
Jarak antar turbin: 5x diameter rotor



3.3 Hasil utama

	Aceh Besar (Aceh)	Ciracap (Jawa Barat)	Dairi (Sumatra Utara)	Gunung Kidul (DI Yogyakarta)	Kediri (Jawa Timur)	Padang Lawas Utara – Tapanuli Selatan (Sumatra Utara)	Ponorogo (Jawa Timur)	Probolinggo – Lumajang (Jawa Timur)
Lokasi geografis dan kebutuhan listrik								
Beban puncak di provinsi (2020)	542 MW	7,712 MW	1,883 MW	450 MW	5,935 MW	1,883 MW	5,935 MW	5,935 MW
Proyeksi tingkat pertumbuhan permintaan tahunan	4,7%	3,88%	5,5%	4,88%	3,7%	5,5%	3,7%	3,7%
Tercatat di RUPTL PLN 2021-2030 pada energi angin sesuai rencana dan potensi	258 MW	965 MW	198 MW	60 MW	331 MW	198 MW	331 MW	331 MW
Tata letak PLTB								
Number of turbines (4 MW each)	30	100	23	20	48	78	20	17
Total installed capacity	120 MW	400 MW	92 MW	80 MW	192 MW	312 MW	80 MW	68 MW
Infrastruktur dan penggunaan lahan								
Pelabuhan yang cocok (Jarak)	Pelabuhan Malahayati (45 km)	Pelabuhan perikanan- Pelabuhan Ratu (60 km)	Pelabuhan Medan (140 km)	Pelabuhan Semarang (170 km)	Pelabuhan Surabaya (100 km)	Pelabuhan Dumai (300 km)	Pelabuhan Surabaya (220 km)	Pelabuhan Surabaya (100 km)



	Aceh Besar (Aceh)	Ciracap (Jawa Barat)	Dairi (Sumatra Utara)	Gunung Kidul (DI Yogyakarta)	Kediri (Jawa Timur)	Padang Lawas Utara – Tapanuli Selatan (Sumatra Utara)	Ponorogo (Jawa Timur)	Probolinggo – Lumajang (Jawa Timur)
Jenis penggunaan lahan terkait menurut Rencana Tata Ruang Wilayah tingkat kabupaten	<ol style="list-style-type: none"> Kawasan Perkebunan Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Kering Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Basah 	<ol style="list-style-type: none"> Kawasan Perkebunan Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Basah Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Kering Kawasan Sempadan Pantai Kawasan Sempadan Sungai Kawasan Pemukiman Pedesaan 	Kawasan Hutan Lindung	<ol style="list-style-type: none"> Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Kering Kawasan Pemukiman Pedesaan 	<ol style="list-style-type: none"> Kawasan Perkebunan Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Kering Kawasan Pemukiman Perkotaan 	<ol style="list-style-type: none"> Kawasan Hutan Produksi Tetap Kawasan Hutan Produksi Terbatas Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Kering 	<ol style="list-style-type: none"> Kawasan Perkebunan Kawasan Pertanian Pangan Lahan Basah Kawasan Sempadan Sungai Kawasan Pemukiman Perkotaan Kawasan Padang Rumput / Semak 	<ol style="list-style-type: none"> Kawasan Perkebunan Kawasan Hutan Produksi Tetap
Keanekaragaman hayati dan dampak sosial								
Kesan umum	Hutan primer dan sekunder, dengan gabungan desa-desa kecil, pertanian kecil, dan sawah	Variasi antara punggung bukit yang membentang, perbukitan dan daerah yang lebih datar terutama digunakan untuk perkebunan yang lebih besar	<ul style="list-style-type: none"> Hutan primer, bagian dari kawasan hutan memanjang lebih luas dan memanjang dengan panjang sekitar 60 km Dekat dengan Kompleks PLTA Lau Renun 	<ul style="list-style-type: none"> Topografi dan penggunaan lahan homogen Perbukitan kecil namun curam yang digunakan untuk agroforestri, dan lembah-lembah di antaranya digunakan oleh petani 	<ul style="list-style-type: none"> Desa-desa sebagian besar terletak di lembah, dikelilingi oleh persawahan Pegunungan yang berorientasi timur-barat sebagian besar ditutupi oleh hutan dan semak belukar, pertanian skala kecil, dan wanatani 	Variasi antara dataran lembah (barat), ngarai dalam (tengah) dan lereng yang lebih curam (timur)	Area tersebut dapat dibagi menjadi beberapa bagian: <ul style="list-style-type: none"> Pegunungan yang mengelilingi dataran tinggi Lembah dataran tinggi Perbukitan di dasar dataran tinggi Perbukitan timur 	Bagian utara (dataran pantai) dan bagian selatan (kaki Gunung Bromo) dari situs ini berbeda satu sama lain baik dalam topografi, penggunaan lahan, dan kepadatan penduduk
Keanekaragaman hayati berdasarkan daftar setidaknya 'hampir terancam' dalam daftar	Beberapa spesies hewan (kritis) terancam punah terdaftar	Beberapa spesies hewan dan tumbuhan terdaftar	Beberapa spesies hewan dan tumbuhan terdaftar	Spesies hewan dan tumbuhan yang terdaftar sangat terbatas	Beberapa spesies hewan dan tumbuhan terdaftar	Tidak ada spesies hewan atau tumbuhan yang terdaftar belakangan ini	Spesies hewan dan tumbuhan yang terdaftar sangat terbatas	Beberapa spesies hewan dan tumbuhan terdaftar



	Aceh Besar (Aceh)	Ciracap (Jawa Barat)	Dairi (Sumatra Utara)	Gunung Kidul (DI Yogyakarta)	Kediri (Jawa Timur)	Padang Lawas Utara – Tapanuli Selatan (Sumatra Utara)	Ponorogo (Jawa Timur)	Probolinggo – Lumajang (Jawa Timur)
merah global IUCN								
Dampak sosial	<ul style="list-style-type: none"> • Bagian tengah lokasi proyek terdiri dari serangkaian desa pedesaan dan sawah • Tepi pantai merupakan sumber pendapatan penting (pariwisata) • Dampak sosial yang ditimbulkan terutama terbatas pada hilangnya lahan pertanian, berkurangnya aksesibilitas selama pembangunan jalan dan transportasi, serta dampak visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat desa-desa dan rumah-rumah yang tersebar • Dampak sosial dapat berupa hilangnya lahan pertanian, berkurangnya aksesibilitas selama pembangunan jalan dan transportasi dan dampak visual • Kawasan ini dicap sebagai tujuan wisata (UNESCO Geopark) 	<ul style="list-style-type: none"> • Selain beberapa rumah di dalam dan di dekat kompleks pembangkit listrik, area di dalam dan langsung di sekitar PLTB juga dihuni oleh masyarakat • Penempatan turbin angin dapat menimbulkan penolakan lokal dari industri perhotelan di Danau Toba 	Karena sebagian besar turbin dibangun di lembah dan/atau perbukitan yang tidak berpenghuni dan jauh dari desa, dampak sosialnya hanya terbatas pada hilangnya lahan pertanian, berkurangnya aksesibilitas selama pembangunan jalan, serta dampak transportasi dan visual.	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa desa terletak di lembah, di antara punggung bukit • Turbin potensial ditempatkan di lereng atau di puncak punggung bukit, jauh dari desa-desa tersebut dengan jarak minimal 300 meter 	<ul style="list-style-type: none"> • Selain desa-desa di dekat jalan utama, daerah ini jarang penduduknya • Dampak sosial terutama terbatas pada hilangnya lahan pertanian, berkurangnya aksesibilitas selama pembangunan jalan dan transportasi dan dampak visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Karena sebagian besar turbin akan dibangun lebih jauh dari desa, dampak sosialnya terutama terbatas pada hilangnya lahan pertanian, berkurangnya aksesibilitas selama pembangunan jalan dan transportasi, dan dampak visual • Pembangunan jalan dapat sangat meningkatkan aksesibilitas di dataran tinggi yang mungkin berdampak positif pada ekonomi lokal 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyak desa kecil terletak di daerah tersebut • Dampak visual di bagian selatan (timur ngarai) situs mungkin sangat terbatas • Mobilitas penduduk terdekat kemungkinan akan meningkat ketika jalan umum ditingkatkan
Jaringan transmisi								
Titik koneksi (Gardu induk PLN)	Banda Aceh 150 kV	Pelabuhan Ratu Baru 150 kV	Sidikalang 150 kV	Semanu 150 kV	Surya Zig Zag 150 kV	Padang Sidempuan 150 kV	Semanu 150 kV	Probolinggo 150 kV
Jarak ke koneksi	6 km	8km	19 km	7 km	9 km	15 km	17 km	13 km



	Aceh Besar (Aceh)	Ciracap (Jawa Barat)	Dairi (Sumatra Utara)	Gunung Kidul (DI Yogyakarta)	Kediri (Jawa Timur)	Padang Lawas Utara – Tapanuli Selatan (Sumatra Utara)	Ponorogo (Jawa Timur)	Probolinggo – Lumajang (Jawa Timur)
Jumlah menara transmisi yang diperlukan	19	22	48	21	25	44	46	34
Keluaran energi								
Kecepatan angin rata-rata	5,0 – 7,5 m/s	5,5 – 7,5 m/s	7,0 – 10,0 m/s	5,0 – 7,0 m/s	5,0 – 8,0 m/s	6,0 – 9,0 m/s	5,0 – 8,5 m/s	6,5 – 8,0 m/s
P50 Produksi Energi Tahunan	317.543 MWh/th	1.131.551 MWh/th	432.897 MWh/th	218.339 MWh/th	519.135 MWh/th	918.143 MWh/th	564.393 MWh/th	261.831 MWh/th
P90 Produksi Energi Tahunan	236.154 MWh/th	841.523 MWh/th	321.941 MWh/th	188.885 MWh/th	386.075 MWh/th	682.813 MWh/th	419.733 MWh/th	194.721 MWh/th
P50 jam beban penuh	2.646 jam/th	2.829 jam/th	4.705 jam/th	2.729 jam/th	2.704 jam/th	2.943 jam/th	2.940 jam/th	3.850 jam/th
P90 (25 th) Jam Beban Penuh	1.968 jam/th	2.104 jam/th	3.499 jam/th	2.361 jam/th	2.011 jam/th	2.189 jam/th	2.186 jam/th	2.864 jam/th
Business case calculation								
Tarif yang diasumsikan Tahun 1-10 Tahun 11-25	\$10,49 sen / kWh \$5,73 sen / kWh	\$9,54 sen / kWh \$5,73 sen / kWh	\$10,49 sen / kWh \$5,73 sen / kWh	\$9,54 sen / kWh \$5,73 sen / kWh	\$9,54 sen / kWh \$5,73 sen / kWh	\$10,49 sen / kWh \$5,73 sen / kWh	\$9,54 sen / kWh \$5,73 sen / kWh	\$9,54 sen / kWh \$5,73 sen / kWh
Total biaya investasi batas bawah (per MW)	USD 171.123.000 (USD 1.423.000)	USD 589.312.000 (USD 1.473.000)	USD 126.978.000 (USD 1.380.000)	USD 126.452.000 (USD 1.581.000)	USD 275.730.000 (USD 1.436.000)	USD 469.734.000 (USD 1.506.000)	USD 310.548.000 (USD 1.553.000)	USD 108.732.000 (USD 1.599.000)
Total biaya investasi dasar (per MW)	USD 190.803.000 (USD 1.590.000)	USD 654.386.000 (USD 1.635.000)	USD 141.373.000 (USD 1.537.000)	USD 141.578.000 (USD 1.770.000)	USD 307.995.000 (USD 1.604.000)	USD 524.776.000 (USD 1.682.000)	USD 349.783.000 (USD 1.,749.000)	USD 121.663.000 (USD 1.789.000)



	Aceh Besar (Aceh)	Ciracap (Jawa Barat)	Dairi (Sumatra Utara)	Gunung Kidul (DI Yogyakarta)	Kediri (Jawa Timur)	Padang Lawas Utara – Tapanuli Selatan (Sumatra Utara)	Ponorogo (Jawa Timur)	Probolinggo – Lumajang (Jawa Timur)
Total biaya investasi batas atas (per MW)	USD 240.249.000 (USD 2.022.000)	USD 818.661.000 (USD 2.045.000)	USD 174.913.000 (USD 1.901.000)	USD 180.857.000 (USD 2,261.000)	USD 389.374.000 (USD 2.028.000)	USD 667.449.000 (USD 1.901.000)	USD 447.836.000 (USD 2,239.000)	USD 154.218.000 (USD 2.268.000)
Pengeluaran operasional tahunan dasar (per MW)	USD 3.577.000 /th (USD 29.000 /th)	USD 11.778.000 /th (USD 29.000 /th)	USD 2.759.000 /th (USD 30.000 /th)	USD 2.404.000 /th (USD 30.000 /th)	USD 5.602.000 /th (USD 29.000 /th)	USD 9.017.000 /th (USD 29.000 /th)	USD 5.951.000 /th (USD 30.000 /th)	USD 2.093.000 /th (USD 31.000 /th)
Hasil kasus bisnis								
IRR Proyek sebelum pajak di P50 (biaya batas bawah / dasar / batas atas)	11,25% / 9,25% / 5,52%	10,50% / 8,70% / 5,29%	28,75% / 25,40% / 19,62%	8,40% / 6,61% / 3,20%	9,96% / 8,09% / 4,61%	12,93% / 10,80% / 6,77%	10,39% / 8,38% / 4,72%	16,08% / 13,75% / 9,48%
DSCR rata-rata di P90 (biaya batas bawah / dasar / batas atas)	0,90 / 0,82 / 0,67	1,16 / 1,06 / 0,88	1,69 / 1,53 / 1,27	0,90 / 0,82 / 0,66	0,83 / 0,76 / 0,61	0,97 / 0,88 / 0,72	0,85 / 0,77 / 0,61	1,09 / 0,99 / 0,81
Laba bersih di P50 selama 25 tahun (biaya batas bawah / dasar / batas atas)	USD 119.250.000 / USD 99.468.000 / USD 50.970.000	USD 394.436.000 / USD 324.240.000 / USD 161.459.000	USD 373.619.000 / / USD 356.350.000 / / USD 316.159.000	USD 58.488.000 / USD 43.708.000 / USD 4.547.000	USD 168.362.000 / USD 134.719.000 / USD 55.086.000	USD 417.987.000 / USD 356.181.000 / USD 210.654.000	USD 206.311.000 / USD 163.811.000 / USD 66.725.000	USD 150.155.000 / USD 134.675.000 / USD 95.760.000



3.4 Sanggahan

Prospektus PLTB telah ditulis dengan hati-hati berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh empat pihak berpengalaman di sektor energi angin (Pondera, Witteveen+Bos, Quadran, dan BITA). Namun, selain kunjungan lapangan selama dua hari ke daerah tersebut, penilaian telah dilakukan melalui penelitian sekunder berdasarkan data dan informasi yang tersedia untuk umum. Sifat dan keakuratan data dan informasi yang digunakan untuk laporan sangat menentukan keakuratan dan ketidakpastian rekomendasi dan hasil laporan ini. Selanjutnya, verifikasi dan validasi melalui survei fisik, pengukuran, desain, perhitungan, dan konsultasi pemangku kepentingan diperlukan untuk menentukan kelayakan tekno-ekonomi definitif dari PLTB terkait. Oleh karena itu, tidak ada hak yang dapat diperoleh dari informasi dan hasil yang disajikan. Untuk beberapa situs, para pengembang telah memulai studi tindak lanjut dan oleh karena itu mungkin sampai pada pertimbangan dan kesimpulan yang berbeda berdasarkan data yang mereka dapatkan. Penggunaan prospektus PLTB ini terbatas untuk menginformasikan Pemerintah Indonesia, pengembang, dan investor tentang potensi indikatif dari lokasi yang disajikan untuk pengembangan energi angin. Penulis laporan ini tidak bertanggung jawab atas segala konsekuensi yang mungkin timbul dari penggunaan laporan yang tidak tepat.



4 Buklet: Panduan Peluang Investasi dan Akses terhadap Keuangan

DESKRIPSI BUKLET

Buklet ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang berbagai pilihan yang tersedia di Indonesia untuk membiayai PLTB darat. Setelah halaman ringkasan ini, buklet ini berisi elemen-elemen sebagai berikut:

- Halaman kedua menjelaskan **tahapan proyek** dalam pengembangan PLTB darat, di mana siklus proyek telah dibagi dalam:
 - a. tahap Persiapan & Studi Pra-Kelayakan (*Pre-Feasibility Study/pre-FS*),
 - b. tahap Studi Kelayakan (*Feasibility Study/FS*),
 - c. tahap Rekayasa, Pengadaan, dan Konstruksi (*Engineering, Procurement, and Construction/EPC*), dan
 - d. tahap Pengoperasian & Pemeliharaan (*Operations & Maintenance/O&M*) termasuk tahap penghentian operasional.
- Halaman ketiga menjelaskan berbagai **produk keuangan** dan ketentuan yang berlaku, mencakup opsi pendanaan komersial dan hibah/pendanaan campuran.
- Halaman keempat mencantumkan berbagai **investor**, yang dikelompokkan menjadi Lembaga Keuangan Internasional (*International Financial Institutions/IFIs*), Lembaga Keuangan Pembangunan (*Development Financial Institutions/DFIs*), fasilitas kerja sama bilateral, dana investasi swasta, bank-bank Indonesia, dan bank-bank internasional. Halaman ini memberikan gambaran umum tentang jenis pembiayaan yang umumnya ditawarkan oleh setiap jenis investor.
- Halaman kelima dan terakhir menyajikan pendekatan bertahap yang dapat diikuti untuk **mengakses pembiayaan** dan menyajikan **temuan utama serta rekomendasi** untuk meningkatkan kerangka regulasi, yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah pendanaan yang dapat diakses oleh pengembang proyek angin darat di Indonesia.

Temuan ini didasarkan pada penelitian pustaka dan wawancara dengan berbagai investor swasta dan publik.

Panduan Peluang Investasi dan Akses terhadap Keuangan: untuk Proyek Energi Angin di Indonesia

Proyek "Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan"

September 2024

Proyek ini diprakarsai oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (KESDM), dikelola oleh Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP), dan diselenggarakan oleh United Nations Office for Project Services (UNOPS).

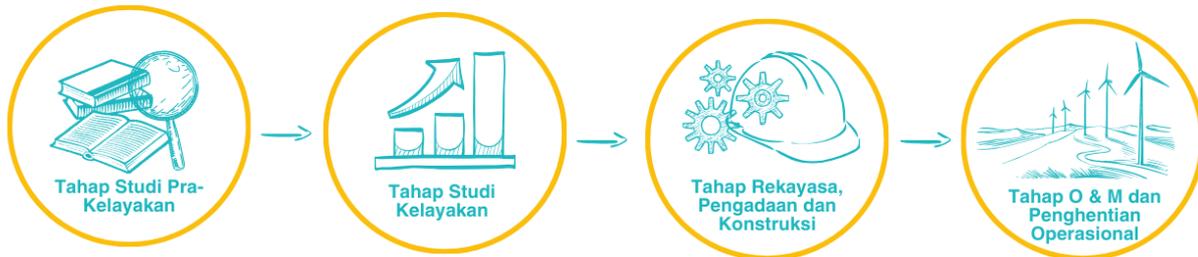
Penulis: Pondera Consult

Sanggahan

Informasi yang diberikan dalam dokumen ini diberikan "sebagaimana adanya", tanpa jaminan dalam bentuk apa pun, baik tersurat maupun tersirat, termasuk, tanpa batasan, jaminan kelayakan untuk diperdagangkan, kesesuaian untuk tujuan tertentu, dan tidak adanya pelanggaran. UNOPS secara khusus tidak memberikan jaminan atau pernyataan apa pun mengenai keakuratan atau kelengkapan informasi tersebut. Dalam keadaan apa pun, UNOPS tidak akan bertanggung jawab atas segala kerugian, kerusakan, kewajiban, atau biaya yang dikeluarkan atau diderita yang diklaim sebagai akibat dari penggunaan informasi yang terdapat di sini, termasuk, tanpa batasan, segala kesalahan, kekeliruan, kelalaian, gangguan, atau penundaan sehubungan dengan hal tersebut. Dalam keadaan apa pun, termasuk namun tidak terbatas pada kelalaian, UNOPS atau afiliasinya tidak akan bertanggung jawab atas segala kerusakan langsung, tidak langsung, insidental, khusus, atau konsekuensial, meskipun UNOPS telah diberitahu tentang kemungkinan kerusakan tersebut. Dokumen ini juga dapat berisi saran, pendapat, dan pernyataan dari dan dari berbagai penyedia informasi. UNOPS tidak menyatakan atau mendukung keakuratan atau keandalan saran, pendapat, pernyataan, atau informasi lain yang diberikan oleh penyedia informasi mana pun. Ketergantungan pada saran, pendapat, pernyataan, atau informasi lain tersebut juga menjadi risiko pembaca sendiri. Baik UNOPS maupun afiliasinya, maupun agen, karyawan, penyedia informasi, atau penyedia konten masing-masing, tidak bertanggung jawab kepada pembaca atau siapa pun atas ketidakakuratan, kesalahan, kelalaian, gangguan, penghapusan, cacat, perubahan, atau penggunaan konten apa pun di sini, atau atas ketepatan waktu atau kelengkapannya.



Tahapan proyek dalam pengembangan PLTB darat



Tahapan Proyek

Pembiayaan yang dibutuhkan selama tahapan



Tahap Studi Pra-Kelayakan

Tahap pertama pengembangan PLTB darat terdiri dari tiga bagian. Pertama, target harus ditetapkan dan peta jalan untuk mencapai target tersebut harus dibuat. Kedua, analisis studi pra-kelayakan lokasi angin darat potensial perlu dilaksanakan. Ketiga, setiap peningkatan pada infrastruktur fisik dan digital perlu dikaji dan dikembangkan. Berbeda dengan tahap proyek lainnya, tahap ini biasanya dipimpin oleh pemerintah.

- Hibah pembiayaan untuk penetapan target, pengembangan peta jalan & dukungan terhadap peraturan.
- Pinjaman publik (dengan persyaratan menarik) untuk pemerintah atau BUMN guna mengembangkan infrastruktur kelistrikan.
- Studi pra-kelayakan untuk lokasi tertentu (diprakarsai dan didanai publik atau swasta, misalnya pengembangan).
- Informasi lebih lanjut tentang dinamika pasar dalam tahap ini dapat ditemukan di *Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat di Indonesia* (Komponen 1 dari studi ini). Informasi lebih lanjut tentang aspek teknis dan risiko utama yang berlaku selama tahap ini dapat ditemukan dalam *Prospektus PLTB* (Komponen 3 dari studi ini).



Tahap Studi Kelayakan

Studi Kelayakan (FS) sebagaimana didefinisikan dalam laporan ini mencakup pelaksanaan pengukuran angin, pelaksanaan penilaian infrastruktur dan geoteknik, perancangan PLTB, dan kalkulasi kasus bisnis berdasarkan harga yang dikutip untuk komponen/layanan, pengaturan pembiayaan (bersyarat), akuisisi lahan, dan perolehan izin yang diperlukan. Standar kinerja IFC menentukan tingkat kualitas minimum yang harus dipatuhi oleh Studi Kelayakan. Setelah Studi Kelayakan selesai, proyek seharusnya 'siap dibangun'.

- Pengadaan terpusat (sebagian) FS oleh negara. Studi semacam itu dapat diperoleh kembali dari pemenang tender (belum dimungkinkan di Indonesia).
- FS yang didanai dari neraca pengembang, dibiayai bersama oleh pinjaman atau jalur kredit kepada pengembang.
- FS yang diprakarsai oleh pihak yang tidak bersedia atau tidak mampu menjadi pengembang utama dapat mencari modal berisiko/berimbal hasil tinggi (atau pembiayaan konsesi) untuk memulai FS.
- Serupa dengan fase Pra-FS, informasi lebih lanjut terkait dinamika pasar dalam fase ini dapat ditemukan di Komponen 1 studi ini, dan informasi lebih lanjut terkait aspek teknis dan risiko utama yang berlaku selama fase ini di Komponen 3 studi ini.



Tahap Rekayasa, Pengadaan dan Konstruksi

Tahap Pengadaan dan Konstruksi Rekayasa (EPC) mencakup Keputusan Investasi Keuangan (*Financial Investment Decision/FID*) sebagai tonggak penting. Tahap ini berakhir saat proyek telah mencapai tahap operasional. Selama tahap ini, sebagian besar Belanja Modal (CAPEX) perlu digunakan.

- 20-30% dari biaya proyek harus didanai dari neraca pengembang. Pengembang (konsorsium) dapat memperoleh pinjaman (junior) atau pembiayaan ekuitas untuk mendanai bagian ekuitas mereka.
- 70-80% dari biaya proyek dapat didanai dengan utang eksternal. Utang ini biasanya dapat diperoleh setelah Perjanjian Jual Beli Listrik (PJBL) ditandatangani.
- Serupa dengan fase Pra-FS dan FS, informasi lebih lanjut terkait dinamika pasar dalam fase ini dapat ditemukan di Komponen 1 studi ini, dan informasi lebih lanjut terkait aspek teknis dan risiko utama yang berlaku selama fase ini di Komponen 3 studi ini.



Tahap O&M dan Penghentian Operasional

Tahap Pengoperasian dan Pemeliharaan (O&M) dimulai ketika proyek telah beroperasi penuh dan pembelian tenaga listrik telah dimulai. Pada akhir tahap O&M, proyek harus dihentikan operasionalnya.

- Pembiayaan kembali proyek dapat dilakukan kapan saja selama siklus proyek. Setelah proyek beroperasi, penjualan ini digunakan untuk membebaskan modal bagi penjual (sering kali untuk mendanai proyek baru), dan sebagai investasi finansial bagi pembeli.
- Biaya selama tahap O&M untuk pemeliharaan dan penghentian operasional perlu ditanggung. Biaya ini biasanya dibiayai dari arus kas proyek. Pinjaman yang diperoleh untuk mendanai CAPEX perlu dilunasi selama tahap ini.



Produk keuangan dan ketentuan yang berlaku

Halaman ini memberikan gambaran umum tentang berbagai jenis pembiayaan yang tersedia di sektor angin darat Indonesia. Pembiayaan ini mencakup 'investasi' komersial, 'hibah dan subsidi' non-komersial, dan pembiayaan campuran yang mencakup fitur dari kedua jenis pembiayaan tersebut. Pembiayaan non-komersial dan campuran sering kali bertujuan untuk mengurangi risiko proyek PLTB darat.

Pembiayaan komersial

Utang

Pinjaman atau jalur kredit, dengan suku bunga tetap dan jadwal pembayaran tetap. Pinjaman sering kali dapat diberikan kepada proyek angin setelah kontrak PJB ditandatangani.

Fitur khas

- Rentang ukuran tiket: >\$10 juta. Maksimum untuk entitas tertentu bervariasi, sering kali antara \$50-100 juta per investor. Jika pinjaman yang lebih besar dibutuhkan, beberapa investor dapat mendanai satu proyek. Persyaratannya mungkin investor hanya mendanai 50%, atau untuk proyek yang lebih besar bahkan ukuran yang lebih kecil dari total investasi.
- Pendanaan sering kali didenominasi dalam US\$. Misalnya, suku bunga didasarkan pada *Secured Overnight Financing Rate* (SOFR), dan kenaikan premi biasanya berkisar antara 2 dan 3%.
- Durasinya bisa mencapai 20 tahun, dan ada yang masa tenggangnya sampai 7 tahun. Bank komersial biasanya menyediakan pembiayaan dengan durasi yang lebih pendek.
- Rasio Cakupan Layanan Utang minimum: biasanya diharuskan sebesar 1,25 pada p90 (hal ini dapat bervariasi di antara para investor).

Mezanin

Menggabungkan fitur utang dan ekuitas. Contohnya meliputi:

- Pinjaman junior
- Pinjaman yang dapat dikonversi
- Saham preferen
- Ekuitas yang dapat ditebus

Fitur khas

- Pinjaman junior bersifat subordinat terhadap pinjaman (senior), oleh karena itu suku bunga yang lebih tinggi umumnya berlaku.
- Pinjaman yang dapat dikonversi memiliki potensi keuntungan dari potensi konversi menjadi ekuitas, dan oleh karena itu biasanya memiliki suku bunga yang lebih rendah.
- Saham preferen memiliki prioritas atas saham biasa saat membayar dividen, meskipun saham ini biasanya tidak memiliki hak suara.
- Ekuitas yang dapat ditebus adalah investasi ekuitas di mana pengembang PLTB menebus (membeli kembali) saham dari waktu ke waktu melalui dividen yang dikaitkan dengan pendapatan atau arus kas bebas.

Ekuitas

Membeli kepemilikan proyek. Saham ekuitas tidak harus dibayar kembali setelah jangka waktu yang disepakati, dan pengembalian di masa mendatang tidak disepakati. Pemilik saham ekuitas berhak atas bagian dividen yang proporsional (saat dibayarkan), dan saham ekuitas dapat dijual. Investor ekuitas dapat memasuki proyek/perusahaan kapan saja selama siklus proyek. Ini akan memposisikan investor pada posisi yang sama di samping pengembang asli, yang juga memiliki (sebagian) saham ekuitas.

Fitur khas

- Ekspektasi *Return on Equity* (ROE) sangat bervariasi antar investor, biasanya antara 10-20%. Risiko negara, mata uang, dan proyek memengaruhi ekspektasi ROE.
- Investor yang memulai proyek pada tahap awal menanggung lebih banyak risiko, dan biasanya membutuhkan ROE yang lebih tinggi.

Produk keuangan alternatif

Produk pembiayaan alternatif meliputi (tidak lengkap): jaminan, lindung nilai mata uang & lindung nilai suku bunga dari mengambang ke tetap, dan kredit ekspor.

Fitur khas

Biaya lindung nilai bervariasi dari waktu ke waktu.

- Lindung nilai mata uang dari IDR ke USD biasanya memakan biaya sekitar 2-5% dari jumlah lindung nilai setiap tahunnya.
- Biaya lindung nilai dari mengambang ke tetap tergantung pada ekspektasi suku bunga jangka panjang ditambah kenaikan (*mark-up*) sekitar 1-2%.
- Kredit ekspor merupakan bentuk pembiayaan perdagangan, dan suku bunga yang berlaku dapat sangat bervariasi tergantung pada durasi, jenis barang yang diekspor, kelayakan kredit pembeli, dan kondisi pasar yang berlaku.

Pembiayaan campuran

Produk keuangan campuran & subkomersial

Pembiayaan campuran mengacu pada kombinasi antara pembiayaan komersial dan non-komersial dalam satu proyek atau bahkan dalam satu produk keuangan. Contohnya termasuk (tidak lengkap):

- Pembiayaan dengan suku bunga lebih rendah
- Penerimaan risiko yang lebih tinggi
- Fasilitas kerugian pertama (yaitu pinjaman junior yang (sebagian) akan menanggung kerugian, jika ada)
- Pinjaman konsesional (yaitu pinjaman akan disetorkan berdasarkan keadaan yang disepakati)
- Jaminan konsesional
- Produk lindung nilai bersubsidi

Fitur khas

Produk pembiayaan campuran sangat bervariasi, dan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pengembang.

- Suku bunga dapat diturunkan dalam beberapa kasus menjadi 0-2%. Sebagian pinjaman juga dapat bersifat konsesional.
- Contohnya adalah pembiayaan untuk studi kelayakan, yang 50%-nya akan dibayarkan jika proyek tidak terealisasi.
- Jaminan subkomersial tersedia untuk proyek angin darat Indonesia dan menawarkan diskon yang signifikan dibandingkan dengan jaminan komersial. Umumnya, pembiayaan campuran tidak ditawarkan untuk proyek-proyek yang layak secara komersial.

Pembiayaan non-komersial

Hibah (CAPEX/DEVEX)

Hibah belanja modal (CAPEX) atau belanja pengembangan (DEVEX) adalah dana yang 'diberikan' kepada suatu organisasi atau proyek, yang tidak perlu dibayar kembali. Hibah tersebut biasanya hanya dapat digunakan untuk tujuan tertentu, dan sering kali dirancang untuk mengatasi rintangan tertentu, misalnya yang terkait dengan pengembangan peta jalan atau untuk membiayai proyek percontohan untuk teknologi baru. Hibah juga dapat digunakan untuk mendukung proyek yang secara komersial tidak layak tetapi diinginkan secara sosial atau lingkungan.

Fitur khas

Hibah dapat menjadi kunci untuk menciptakan kasus bisnis yang layak. Karakteristik dan ketentuan terkait hibah sangat bervariasi.

- Hibah umum mencakup hibah 'kesejahteraan kelayakan', atau hibah yang dapat mendanai pembangunan infrastruktur yang bukan bagian dari PLTB, tetapi diperlukan untuk membangun atau menghubungkannya (meskipun ini lebih umum dibiayai dengan pinjaman).
- Tidak ada persentase maksimum tetap dari total jumlah investasi yang dapat didanai oleh hibah, tetapi 50% merupakan jumlah maksimum umum.

Subsidi (OPEX / subsidi produksi)

Biaya operasional atau subsidi produksi dapat diberikan kepada pengembang untuk menciptakan pendapatan minimum yang terjamin atau peningkatan pendapatan. Biaya ini biasanya diberikan oleh pemerintah.

Subsidi untuk PLTB darat belum ada di Indonesia. Subsidi tidak langsung dapat diberikan apabila PLN menerima harga listrik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi pasar komersial.



ENERGY
TRANSITION
PARTNERSHIP





Deskripsi investor

Halaman ini memberikan gambaran umum mengenai berbagai investor yang saat ini aktif di sektor energi terbarukan Indonesia, dan yang memasukkan sektor angin darat Indonesia dalam cakupan investasi mereka. Daftar ini tidak lengkap, namun bertujuan untuk memberikan titik awal bagi para pihak untuk mendapatkan pendanaan.

Kategori	Contoh pemodal (tidak lengkap)	Membiayai proyek / organisasi publik atau swasta?	Jenis pembiayaan umum yang ditawarkan	Tujuan dan manfaat pembiayaan
Lembaga Keuangan Internasional (didirikan oleh beberapa negara)	ADB, World Bank, IFC (bagian dari World Bank Group), IsDB	Publik dan Swasta	Hibah untuk: Peta jalan, studi pra-FS, studi proyek persiapan dan infrastruktur pendukung (jika tidak layak secara komersial). Pinjaman & Ekuitas untuk: memungkinkan pembiayaan infrastruktur (misalnya saluran transmisi), setiap tahap pengembangan PLTB, proyek pengembangan swasta terkait lainnya (proyek penyimpanan energi misalnya), dll.	Tujuan Lembaga Keuangan Internasional (IFI) termasuk memberikan investasi kepada negara-negara berkembang dan berkembang untuk memenuhi tantangan sosial, iklim, dan keberlanjutan lainnya. Manfaat pembiayaan dari IFI: pendanaan dapat fleksibel dalam hal durasi, memiliki masa tenggang yang diperpanjang, dapat memiliki toleransi risiko yang lebih tinggi, memiliki suku bunga yang lebih rendah, dan dapat memiliki fitur konsesi.
Lembaga Keuangan Pembangunan (didirikan oleh negara tertentu)	PT SMI, DFC, EIB, KfW, Proparco, FMO, Temasek, KDB	Publik dan Swasta	Hibah untuk: Peta jalan, studi pra-FS, studi proyek persiapan. Pinjaman & Ekuitas untuk: memungkinkan pembiayaan infrastruktur (misalnya saluran transmisi), tahap EPC pengembangan PLTB, proyek pengembangan swasta terkait lainnya (proyek penyimpanan energi misalnya), dll.	Tujuan Lembaga Keuangan Pembangunan (DFI) termasuk menyediakan investasi kepada negara-negara berkembang untuk memenuhi tantangan sosial, iklim, dan keberlanjutan lainnya (mirip dengan IFI). Manfaat pembiayaan dari DFI dapat meliputi: fleksibilitas dalam hal durasi, masa tenggang, dapat menampilkan suku bunga yang lebih rendah, dan dapat memiliki fitur konsesi.
Kerja sama bilateral	EU, USAID, RVO, AFD, FCDO, GIZ, DFAT, CIDA, JICA	Publik dan Swasta	Hibah untuk: Peta jalan, studi pra-FS, studi proyek persiapan. Pinjaman untuk: memungkinkan pembiayaan infrastruktur (misalnya saluran transmisi), setiap tahap pengembangan PLTB, proyek pengembangan swasta terkait lainnya (proyek penyimpanan energi misalnya), dll.	Tujuan kerja sama bilateral biasanya meliputi: mendukung tujuan sosial dan lingkungan dan meningkatkan hubungan internasional. Manfaat pembiayaan dari kerja sama bilateral: Seringkali pembiayaan fleksibel untuk mencapai keberatan strategis, dapat berbasis hibah atau berbasis pinjaman dengan fitur konsesi.
Kemitraan (Inisiatif yang didanai oleh berbagai negara / organisasi)	ETP UNOPS, JETP	Publik dan Swasta	Hibah untuk: Peta jalan, studi pra-FS, studi proyek persiapan. Pinjaman & ekuitas untuk: memungkinkan pembiayaan infrastruktur (misalnya saluran transmisi), setiap tahap pengembangan PLTB, proyek pengembangan swasta terkait lainnya (proyek penyimpanan energi misalnya), dll.	Tujuan dari kemitraan ini termasuk meningkatkan kerja sama dan efisiensi dengan menciptakan organisasi yang berfokus pada tujuan tertentu. Manfaat pembiayaan dari kemitraan: Seringkali kemitraan memiliki fokus, keahlian, dan jaringan yang luas dalam sektor ini. Dengan demikian kemitraan semacam itu dapat menambah dukungan yang signifikan di luar hanya pembiayaan.
Dana investasi swasta	CFM, GCF, ACGF, AGCP, ACP, SUSI Partners, Equis Energy, FAST-P, SEASEF	Swasta	Pinjaman & Ekuitas untuk: EPC dan tahap O&M pengembangan PLTB, proyek pengembangan swasta terkait lainnya (proyek penyimpanan energi misalnya), dll.	Tujuan dana investasi swasta biasanya mencakup penciptaan pengembalian finansial bagi pemegang sahamnya, dan semakin meningkat tujuan sosial atau lingkungan yang harus dicapai seiring dengan target keuangan. Manfaat pembiayaan dan dana investasi swasta: Digunakan untuk mendanai proyek sektor swasta, terkadang dapat memiliki fitur campuran/konsesi.
Bank Indonesia	PT BTPN, BNI	Swasta	Pinjaman & Ekuitas untuk: EPC dan tahap O&M pengembangan PLTB, proyek pengembangan swasta terkait lainnya (proyek penyimpanan energi misalnya), dll.	Tujuan bank-bank Indonesia biasanya untuk menghasilkan pengembalian finansial bagi pemegang saham publik dan swasta mereka, dan semakin banyak, tujuan sosial atau lingkungan yang harus dicapai di samping target keuangan. Manfaat pembiayaan dari Indonesia: Digunakan untuk mendanai proyek-proyek sektor swasta di Indonesia, dapat membenarkan pembiayaan dalam IDR.
Bank internasional	HSBC, DBS	Swasta	Pinjaman & Ekuitas untuk: EPC dan tahap O&M pengembangan PLTB, proyek pengembangan swasta terkait lainnya (proyek penyimpanan energi misalnya), dll.	Tujuan bank internasional biasanya untuk menghasilkan pengembalian finansial bagi pemegang saham publik dan swasta mereka. Semakin banyak, tujuan sosial atau lingkungan ditetapkan bersamaan dengan target keuangan. Manfaat pembiayaan dan bank internasional: Pembiayaan mereka seringkali dapat mengikuti pengembang internasional, sehingga memanfaatkan koneksi dari negara lain.

Singkatan dari atas ke bawah:

ADB : Asian Development Bank
IFC : International Finance Corporation
IsDB : Islamic Development Bank
PT SMI : PT Sarana Multi Infrastruktur (Persero)
DFC : U.S. International Development Finance Corporation
EIB : European Investment Bank
KfW : Kreditanstalt für Wiederaufbau
FMO : Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V.
KDB : Korean Development Bank
EU : European Union
USAID : United States Agency for International Development

RVO : Netherlands Enterprise Agency
AFD : *Agence Française de Développement*
FCDO : Foreign, Commonwealth and Development Office (UK)
GIZ : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
DFAT : Department of Foreign Affairs and Trade (AUS)
CIDA : Canadian International Development Agency
JICA : Japan International Cooperation Agency
ETP : Southeast Asia Energy Transition Partnership
JETP : Just Energy Transition Partnership
CFM : Capital Fund Management
GCF : Green Climate Fund

ACGF : ASEAN Catalytic Green Finance Facility
AGCP : Asia Green Capital Partners
ACP : African, Caribbean and Pacific Group of States
SEASEF : South East Asia Skills Enhancement Programme
BTPN : Bank Tabungan Pensiunan Nasional
BNI : Bank Nasional Indonesia
HSBC : Hong Kong and Shanghai Banking Corporation
DBS : Development Bank of Singapore Limited



ENERGY
TRANSITION
PARTNERSHIP





Cara mengakses pembiayaan

Mengakses sumber pembiayaan yang tersedia secara efisien merupakan hal yang penting bagi pengembang dan investor. Bagian ini menyediakan panduan tentang cara mengakses pembiayaan. Selain itu, tantangan utama terkait kerangka peraturan Indonesia telah dijelaskan.



Perkirakan jenis dan besarnya pembiayaan yang dibutuhkan. Langkah-langkah untuk mengembangkan estimasi ini meliputi:

- Buat desain (awal) untuk PLTB, nilai kondisi angin.
- Kembangkan rencana bisnis & model keuangan terkait.
- Pahami kebutuhan pembiayaan yang muncul dari model keuangan, dan nilai jenis pembiayaan yang dibutuhkan.



Mulai pembicaraan dengan investor. Pembicaraan ini dapat dimulai setelah proyek dianggap layak secara finansial dan jumlah serta jenis pendanaan telah diperkirakan. Disarankan untuk melibatkan investor potensial jauh sebelum membutuhkan pendanaan. Idealnya, pertemuan tersebut diatur melalui perkenalan melalui jaringan Anda yang sudah ada. Kedutaan besar atau kamar dagang dapat membantu menghubungi investor. Selama pertemuan pertama dengan investor, ada baiknya untuk mengingat hal-hal berikut:

- Pahami fokus dan cakupan investor. Seringkali investor memiliki situs web atau rencana strategis yang menguraikan pendekatan investasi mereka, atau dimungkinkan untuk berbicara dengan orang yang akrab dengan investor. Disarankan untuk membahas secara mendalam kecocokan antara fokus/cakupan investasi investor dan proyek angin tertentu selama pertemuan pertama. Pembiayaan harus sesuai dalam hal ukuran tiket, sektor, profil risiko, tahap proyek, durasi, dll.
- Siapkan prospektus, yang berisi/merangkum informasi utama tentang proyek. Prospektus ini harus mencakup setidaknya deskripsi PLTB, rincian bisnis dan keuangan tingkat tinggi, tata kelola dan struktur kepemilikan yang dibayangkan, serta garis waktu & rencana tindakan.
- Investor dapat menjelaskan ketentuan apa yang berlaku. Contoh ketentuan tersebut meliputi studi keanekaragaman hayati, ketentuan pengukuran angin, dll. Hal ini penting untuk menilai apakah ketentuan ini dapat dipenuhi, sebelum langkah lebih lanjut diambil.
- Jika terdapat kecocokan antara investor dan proyek angin, dan persyaratannya dapat dipenuhi, langkah berikutnya memerlukan penyerahan dokumen. Disarankan untuk membuat gambaran yang tepat mengenai dokumen yang perlu diserahkan untuk memperoleh pembiayaan.



Dapatkan dokumentasi yang diperlukan. Dokumen yang harus diserahkan bervariasi tergantung pada jenis investor, produk keuangan, dan besarnya pembiayaan. PLTB darat berukuran sedang (50-100 MW) biasanya memerlukan setidaknya dokumen berikut:

- Analisis pengukuran angin, rencana bisnis yang mencakup desain proyek terperinci (termasuk produsen turbin dan kontraktor EPC), model keuangan, izin yang diperlukan, izin lingkungan (seperti AMDAL, UKL-UPL, dll.), agunan, jaminan / garansi dari produsen pabrikan yang dipilih, rekam jejak & referensi.
- Bergantung pada tahap proyek, PJBL yang ditandatangani dengan PLN atau dengan *offtaker* swasta mungkin diperlukan. Pertimbangan hukum dan peraturan yang perlu diingat selama proses aplikasi investasi dapat ditemukan di *Peta Jalan Pengembangan Energi Angin Darat di Indonesia* (Komponen 1 dari studi ini) dan dalam *Asesmen Perizinan dan Peraturan Energi Angin Darat* (Komponen 2 dari studi ini). Komponen tersebut juga mencakup peraturan yang secara khusus berlaku untuk investor asing.

Seringkali memungkinkan untuk **terlibat erat** dengan investor selama tahap awal suatu proyek, untuk memastikan proses pendanaan yang lancar di masa mendatang.

Tantangan regulasi

Tantangan regulasi utama yang menghambat pembiayaan PLTB di Indonesia adalah:

- **Ketidakpastian dan keterlambatan dalam proses pengadaan PLN.** Hal ini menyebabkan peningkatan biaya pendanaan dan menarik investor/pengembang, sehingga menyebabkan persaingan yang kurang kompetitif untuk pengembangan PLTB darat.
- **Dampak negatif pada rencana bisnis karena peraturan Energi Kontrak Tahunan (ACE).** Hal ini menciptakan ketidakpastian dalam kasus bisnis, yang pada gilirannya akan meningkatkan biaya pendanaan.
- **Kurangnya kemungkinan *power wheeling*.** Hal ini menghambat pengembangan proyek baru dan dapat menyebabkan sistem transmisi tambahan dibangun secara tidak perlu.
- **Kepemilikan proyek sebesar 51% oleh anak perusahaan PLN dapat menimbulkan konflik kepentingan.** Konflik kepentingan ini terjadi karena peran PLN sebagai *offtaker* dan pengembang. Hal ini dapat menyebabkan kesulitan dalam pembiayaan proyek.
- **Persyaratan TKDN untuk bahan masukan yang belum memiliki rekam jejak yang memadai.** Investor sering kali memiliki persyaratan rekam jejak. Hal ini dapat menghambat investasi jika bahan masukan yang diproduksi secara lokal ini tidak dapat memenuhi persyaratan tersebut.
- **Beberapa PJBL yang diterbitkan PLN mengasumsikan bahwa pinjaman akan dilunasi setelah 10 tahun, dan oleh karena itu tarif listrik akan diturunkan setelah 10 tahun.** Beberapa investor menyatakan bahwa hal ini tidak realistis, mengingat beberapa pinjaman untuk proyek PLTB darat hanya dapat dilunasi seluruhnya setelah 20 tahun.

Kesimpulan

Berbagai macam pilihan pembiayaan tersedia untuk proyek angin darat di Indonesia. Akan tetapi, ketersediaan pembiayaan yang sesuai bervariasi di setiap tahapan proyek.

Meskipun pada umumnya pendanaan yang cukup tersedia untuk proyek-proyek pada tahap EPC dan O&M, pendanaan untuk proyek-proyek pada tahap Pre-FS dan FS lebih terbatas, terutama karena tingginya risiko yang terlibat dalam pembiayaan proyek-proyek pada tahap tersebut. Selain itu, pembiayaan untuk infrastruktur pendukung (termasuk jaringan transmisi, peningkatan infrastruktur jalan, pengembangan jaringan pintar, dll.) dan solusi penyimpanan energi terbatas, terutama karena kurangnya kasus bisnis yang jelas untuk investasi tersebut dalam konteks Indonesia saat ini.

Meskipun beberapa risiko tidak dapat dihindari, risiko dapat dikurangi dengan memperbaiki kerangka peraturan, atau dengan meningkatkan konsistensi proses dan penerapan peraturan secara konsisten. Beberapa tantangan utama yang terkait dengan kerangka peraturan telah dicantumkan di bagian kiri. Pembiayaan campuran dapat digunakan untuk membiayai pengembangan peta jalan, proyek tahap awal, pembangunan infrastruktur pendukung, atau proyek yang secara finansial tidak layak pada tahap EPC.

