

# Laporan Pendahuluan

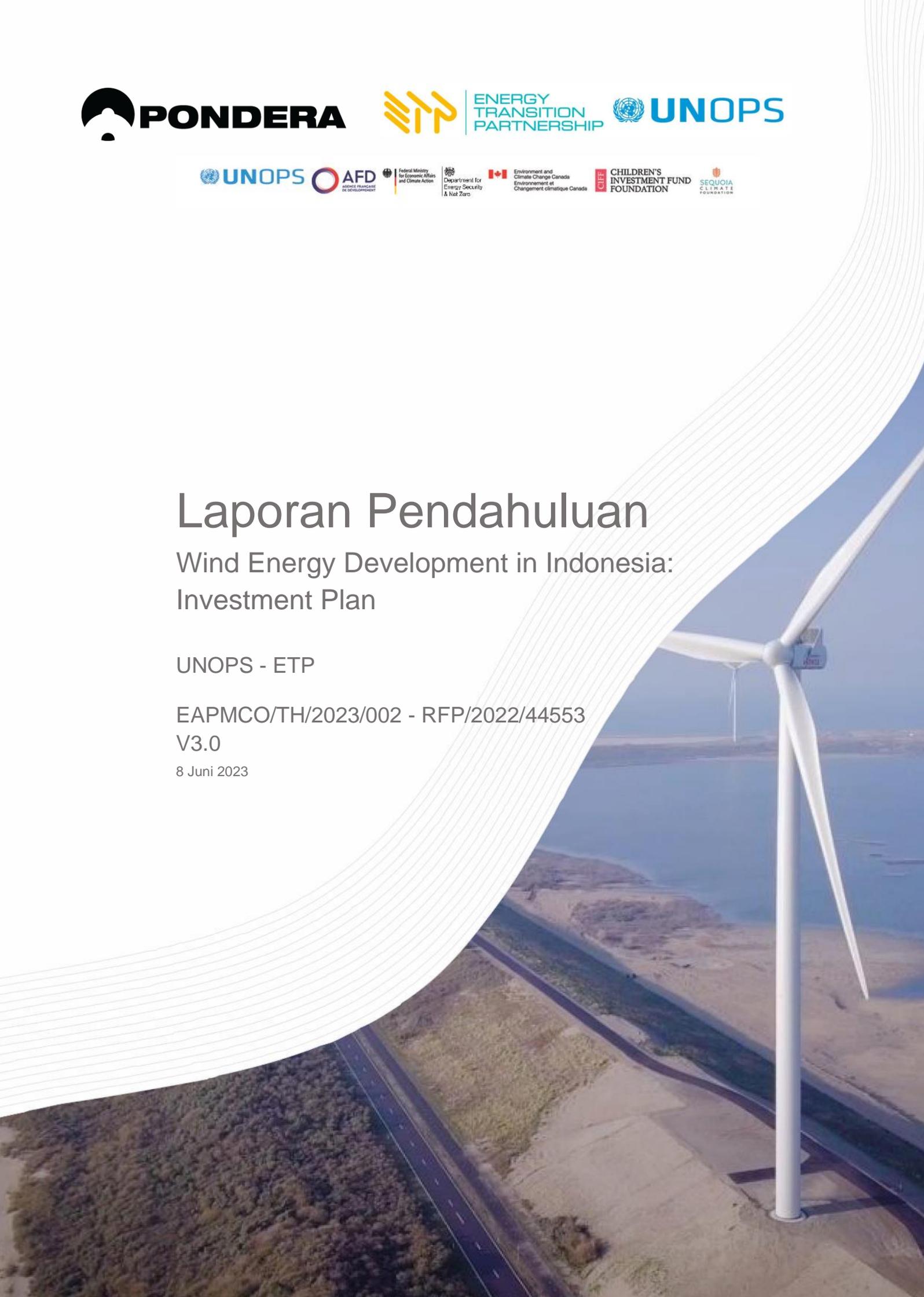
## Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan

UNOPS - ETP

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

V3.0

8 Juni 2023



## Pondera

### Kantor Pusat Belanda

Amsterdamseweg 13  
6814 CM Arnhem  
088 – pondera (088-7663372)  
info@ponderaconsult.com

Mailbox 919  
6800 AX Arnhem

### Kantor Asia Tenggara

Jl. Mampang Prapatan XV no 18  
Mampang  
Jakarta Selatan 12790  
Indonesia

### Kantor Asia Timur Laut

Suite 1718, Officia Building 92  
Saemunan-ro, Jongno-gu  
Seoul Province  
Republic of Korea

### Kantor Vietnam

7th Floor, Serepok Building  
56 Nguyen Dinh Chieu Street, Da Kao Ward,  
District 1 Ho Chi Minh City  
Vietnam

## Halaman judul

### Tipe dokumen

Laporan Pendahuluan (Inception Report)

### Judul proyek

Wind Energy Development in Indonesia:  
Investment Plan

### Nomor versi

V3.0

### Tanggal

8 Juni 2023

### Nomor proyek

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

### Klien

UNOPS - ETP

### Penulis

Chandra Soemitro, Sergio Simanjuntak, Brent  
Elemans - Pondera

### Diperiksa oleh

Robbert Groenen - Pondera  
Eric Arends - Pondera

## Sanggahan

Studi ini menggunakan prinsip, model, dan informasi yang diterima secara umum yang tersedia pada saat penulisan laporan ini. Penyesuaian dalam prinsip, model atau data yang digunakan dapat menyebabkan hasil yang berbeda. Sifat dan keakuratan data yang digunakan untuk penelitian ini sangat menentukan keakuratan dan ketidakpastian hasil yang dihitung. Pondera tidak bertanggung jawab atas hilangnya pendapatan atau kerusakan yang diderita oleh klien dan/atau pihak ketiga dari klaim berdasarkan data yang tidak berasal dari Pondera. Laporan ini telah disiapkan dengan maksud bahwa itu hanya akan digunakan oleh klien dan hanya untuk tujuan penyusunan laporan. Informasi yang terkandung dalam laporan ini tidak boleh digunakan untuk tujuan lain apa pun tanpa izin tertulis dari Pondera. Pondera tidak bertanggung jawab atas konsekuensi apa pun yang mungkin timbul dari penggunaan laporan yang tidak tepat. Tanggung jawab untuk penggunaan (analisis, hasil dan temuan yang terkandung di dalamnya) laporan terletak pada klien. Hubungan hukum dengan klien - arsitek, insinyur dan konsultan - sesuai dengan DNR 2011, berlaku setiap saat. Pondera bekerja dengan sistem manajemen mutu yang disertifikasi oleh EIK sesuai dengan standar ISO 9001:2015.

## Daftar isi

1	Pengenalan dan latar belakang proyek	2
1.1	Pengenalan laporan pendahuluan	2
1.2	Southeast Asia Energy Transition Partnership	2
1.	Pengenalan konsultan	3
1.3	Latar belakang proyek	6
2	Ruang lingkup proyek	8
2.1	Tujuan Proyek	8
2.2	Hasil kerja dari proyek	8
3	Metodologi dan rencana kerja	12
3.1	Rencana kerja untuk Wind Power Technical Working Group (TWG)	12
3.2	Rencana kerja untuk Component 1: Stocktake and Sector Development Roadmap	14
3.3	Rencana kerja untuk Component 2: Permitting Assessment and Regulation Development Support	17
3.4	Rencana kerja untuk Component 3: Wind energy potential mapping, gap analysis and site selection	19
3.5	Rencana kerja untuk Component 4: Investment Opportunities Guide for Indonesian Wind Projects and Access to Finance Report	29
3.6	Kesetaraan dan Keberagaman Gender	31
4	Daftar hasil kerja	33
5	Pemetaan pemangku kepentingan utama, strategi penjangkauan/komunikasi, dan strategi koordinasi donor	34
5.1	Pemangku kepentingan Utama (key stakeholders)	34
5.2	Penjangkauan dan komunikasi	34
5.3	Strategi koordinasi donor	35
6	Manajemen proyek, bagan organisasi, dan konsultan utama	36
6.1	Bagan organisasi	36
6.2	Keahlian dan alokasi tanggung jawab	36
6.3	Struktur manajemen dan kontrol manajemen proyek	37
6.4	Konsultan utama	39
7	Risiko, mitigasi, dan asumsi	40
7.1	Akuisisi data	40
7.2	Pemrosesan dan penyimpanan data	41
7.3	Rapat proyek	42
7.4	Penilaian awal HAZID dan risiko	43
8	Kerangka pemantauan dan evaluasi	45
9	Kolaborasi antara Klien dan Kontraktor	46
9.1	Rapat progres antara Pondera dan ETP	46
9.2	Masukan atas draf hasil kerja	46
9.3	Bantuan yang diperlukan dari ETP	46

# 1 Pengenalan dan latar belakang proyek

## 1.1 Pengenalan laporan pendahuluan

Pada 3 Mei 2023, UNOPS dan Pondera menandatangani kontrak untuk layanan konsultasi berjudul Wind Energy Development in Indonesia: Investment Plan. Proyek ini telah diberikan kepada Pondera (sebagai kontraktor utama konsorsium, untuk diperkenalkan lebih lanjut dalam laporan ini) berdasarkan proposal yang diajukan ke UNOPS. Laporan awal ini ditulis untuk menyelaraskan harapan antara Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP) dengan pemahaman Pondera atas proyek tersebut. 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 Sustainable Development Goals. UNOPS adalah manajer dana dan tuan rumah Sekretariat ETP. Proposal yang diajukan berfungsi sebagai dasar untuk Laporan Pendahuluan. Dalam laporan ini, isi proposal diperbarui dengan wawasan terbaru dan dilengkapi dengan penjelasan tentang bagaimana proyek akan dikelola.

## 1.2 Southeast Asia Energy Transition Partnership

Teks berikut diekstrak dari ETP UNOPS RFP untuk proyek ini.

Southeast Asia Energy Transition Partnership (ETP), adalah platform multi-pemangku kepentingan selama lima tahun yang bertujuan untuk mempercepat transisi energi di Asia Tenggara menuju tahun 2025. Tercapainya program ETP diharapkan dapat berkontribusi terhadap pencapaian program Sustainable Development Goals (SDGs) dari PBB dan tujuan iklim Paris 2030 dengan menyatukan Pemerintah, Mitra Pembangunan, dan Filantropi. ETP bertujuan untuk memberdayakan negara-negara mitranya menuju sistem energi yang menjamin kelestarian lingkungan, pertumbuhan ekonomi, dan keamanan energi. Untuk mencapai tujuan ini, ETP akan memobilisasi dan mengoordinasikan sumber daya teknis dan keuangan yang diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang memungkinkan dan mengatasi hambatan terhadap energi terbarukan (Renewable Energy atau RE), efisiensi energi (Energy Efficiency atau EE), dan infrastruktur berkelanjutan di wilayah tersebut.

ETP juga bertujuan untuk mencapai aksi bersama, peningkatan koordinasi, dan dialog untuk mempercepat energi transisi di kawasan ini melalui empat pilarnya, misalnya, menyelaraskan kebijakan dengan komitmen iklim, mengurangi risiko investasi RE dan EE, memperluas infrastruktur yang berkelanjutan dan tangguh, serta pengembangan pengetahuan dan kapasitas. Anggota ETP telah berkumpul untuk mendanai ETP untuk (1) mendukung lingkungan pengiriman yang lebih baik untuk mempercepat transisi energi di Asia Tenggara, (2) meningkatkan koordinasi antara inisiatif terkait lainnya, termasuk investasi modal dan bantuan teknis, dan (3) untuk mempromosikan komunikasi dan berbagi pengetahuan tentang transisi energi di antara para pemangku kepentingan di kawasan ini.

ETP awalnya berfokus pada Indonesia, Filipina, dan Vietnam, yang merupakan negara-negara di wilayah dengan permintaan energi tertinggi, perencanaan besar untuk proyek berbasis bahan bakar fosil, dan potensi signifikan dan hemat biaya untuk energi terbarukan dan efisiensi energi. ETP menyediakan Dukungan Penasihat Teknis Tingkat Tinggi, Dukungan Holistik kepada Pemerintah tentang pembiayaan dan teknis kebutuhan, pengembangan kapasitas dan keterampilan, dan fasilitasi

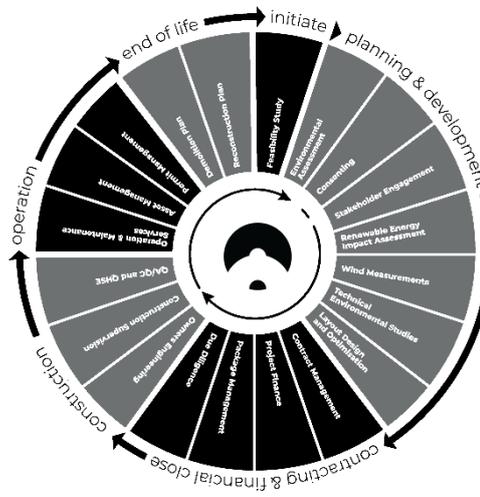
dialog di semua bidang terkait. Sebuah Sekretariat, yang tergabung dalam UNOPS akan mendukung Komite Pengarah (Steering Committee atau SC) dan memfasilitasi implementasi keputusan SC. Sekretariat akan beroperasi sesuai Kerangka Acuan yang ditetapkan yang disetujui oleh SC. Sekretariat akan melakukan pengelolaan sehari-hari dan pengoperasian Dana ETP: (1) meluncurkan Panggilan untuk Proposal dan melakukan penilaian proposal; (2) memberikan bantuan dan dukungan kepada mitra pelaksana; (3) memfasilitasi desain, pengembangan, dan implementasi strategi M&E secara keseluruhan; (4) memantau kemajuan yang dibuat oleh setiap proyek selama tahap implementasi.

## 1. Pengenalan konsultan

Proyek ini dilaksanakan oleh Pondera, sebuah perusahaan yang memiliki keahlian kuat dalam pengembangan energi angin di Indonesia. Selain itu, kami melibatkan empat sub-kontraktor untuk bagian-bagian tertentu dari proyek: Witteveen+Bos, Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE), PT Quadran Energi Reayasa, dan PT BITA BINA SEMESTA (distribusi ruang lingkup untuk masing-masing pihak didefinisikan dalam Bab 6.2). Bersama semua pihak, Pondera telah berhasil bekerja sebelumnya pada proyek-proyek energi terbarukan lainnya di Belanda dan Indonesia. Masing-masing konsultan dijelaskan pada bagian-bagian berikut ini. Pondera akan memimpin proyek dan menjadi titik kontak untuk ETP / UNOPS.

### 1.2.1 Pondera

Pondera didirikan pada tahun 2007 sebagai perusahaan konsultan di Belanda yang mengerjakan proyek energi terbarukan. Dalam 15 tahun berikutnya, kami telah tumbuh menjadi perusahaan yang terdiri dari 70 ahli dalam energi angin, energi matahari, energi panas bumi, dan produksi hidrogen hijau. Bisnis inti kami adalah menyediakan layanan konsultasi untuk klien kami yang mencari solusi energi terbarukan. Seperti yang divisualisasikan pada Gambar 1, layanan kami mencakup seluruh siklus hidup proyek, mulai dari tahap inisiasi hingga akhir masa pakai proyek. Pondera telah bekerja sebagai konsultan untuk lebih dari 10 GW proyek energi terbarukan.



Gambar 1: Ikhtisar layanan Pondera

Untuk memperkuat kehadiran internasional Pondera dan memasuki pasar Asia Pasifik, Pondera mendirikan kantor cabang di Vietnam, Korea Selatan, dan Indonesia. Kantor cabang Jakarta didirikan pada tahun 2016 dengan nama PT Pondera South East Asia (PSEA). Terdiri dari tim campuran Belanda dan Indonesia, PSEA telah mendorong transisi energi di Indonesia sejak didirikan. Mirip dengan kantor pusat di Belanda, ia menyediakan layanan konsultasi khusus untuk pengembangan energi angin. Selain itu, ia bekerja pada pengembangan akar rumput teknologi energi terbarukan yang inovatif untuk Indonesia, misalnya angin lepas pantai, PV surya terapung lepas pantai, dan hidrogen hijau. Untuk mencapai perkembangan tersebut, PSEA telah menjalin kemitraan dengan perusahaan milik negara Indonesia seperti Pertamina Power Indonesia (Pertamina NRE), PLN Indonesia Power (anak perusahaan PLN), dan Pelindo.

PSEA juga bertindak sebagai inisiator proyek ladang angin skala kecil di Pulau Sumba, di mana PSEA menjaga hubungan baik dengan jaringan pemangku kepentingan (yaitu PLN, kementerian, pemodal, dan kedutaan besar). Hal ini dimungkinkan antara lain oleh peran strategis pendiri dan Presiden Direktur PSEA (Bapak Chandra Soemitro) sebagai Ketua Dewan Penasihat Asosiasi Energi Angin Indonesia (AEAI) sejak tahun 2017.

### 1.2.2 Witteveen+Bos

Witteveen + Bos (W + B) adalah nama yang sudah mapan (75 tahun) di industri transisi angin dan energi darat dan lepas pantai Eropa. Sebagai perusahaan konsultan internasional dan independen, kami mendukung pengembang proyek, regulator, operator jaringan dan kontraktor dalam menentukan strategi mereka, melaksanakan proyek mereka dan mengoptimalkan solusi desain mereka. Tujuan utama kami adalah untuk menyeimbangkan risiko dan peluang dalam hal manfaat sosial, aspek lingkungan dan ekonomi. Kami aktif dalam proyek-proyek dari desain awal hingga implementasi akhir, dengan para ahli di bidang teknis, lingkungan dan sosial. Pengembang dan pemerintah berhubungan dengan kami untuk tugas teknik dan konsultasi dalam proyek energi angin skala kecil dan besar berkaitan dengan desktop dan studi kelayakan, tata letak ladang angin, kendala spasial dan lingkungan, desain infrastruktur, geologi dan geoteknik, desain pondasi, Nature Inclusive Design (NID), Analisis Dampak Lingkungan dan Sosial, prosedur perizinan, manajemen pemangku kepentingan dan teknik sipil.

PT Witteveen Bos Indonesia (PT WBI) adalah bagian dari grup Witteveen+Bos. PT WBI memiliki kantor di Jakarta selama lebih dari 42 tahun dan merupakan Perseroan Terbatas Indonesia (PT PMA) sejak 2015. PT WBI menyediakan berbagai layanan teknik sipil, pengelolaan air dan teknik lingkungan, terutama untuk investor internasional, perusahaan besar Indonesia yang mencari kualitas teknik internasional dan organisasi donor internasional seperti Asian Development Bank dan World Bank. Saat ini, 45 insinyur dan konsultan bekerja di kantor kami di Jakarta, mayoritasnya adalah warga negara Indonesia dengan gelar internasional dan / atau pelatihan internasional yang luas untuk menjaga tingkat kualitas internasional.

Meskipun kami adalah nama yang mapan dalam layanan energi angin di Eropa (terlibat dalam banyak ladang angin darat dan lepas pantai), rekam jejak kami di Indonesia mirip dengan status umum energi angin di Indonesia: dalam pengembangan. Namun demikian, kami bangga terpilih (2021) sebagai konsultan utama untuk Studi Kelayakan Bankable di Ladang Angin di Sumatera Utara. Dalam proyek ini, ruang lingkup pekerjaan perusahaan kami berfokus pada keseluruhan aspek manajemen dan teknologi, perencanaan dan teknik (sipil). Setelah melaksanakan banyak proyek teknik sipil dan infrastruktur di seluruh Indonesia, kami menawarkan tim teknik yang kuat dan berpengalaman yang memiliki pemahaman yang sangat baik tentang kondisi alam Indonesia. Kami memahami tantangan topografi, geologi, seismik, dan alam lainnya dan dapat menerjemahkan tantangan ini menjadi dampak pada ladang angin.

### 1.2.3 Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)

The Foundation of Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE) didirikan pada tanggal 24 Februari 1995, sebagai organisasi nirlaba, non-pemerintah (LSM). IIEE dikembangkan sebagai lembaga think-tank Indonesia untuk meningkatkan studi ekonomi energi serta untuk memotivasi dan mendukung

kebijakan nasional tentang pembangunan yang bijaksana dan pemanfaatan sumber daya energi di Indonesia. IIEE memberikan masukan, saran, dan rekomendasi kepada pemerintah Indonesia; serta melibatkan pemangku kepentingan untuk berkontribusi pada proses pengembangan dan implementasi kebijakan ekonomi energi.

IIEE berkaitan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya energi. IIEE melakukan penelitian, menyebarkan hasil studinya, dan memfasilitasi dialog pemangku kepentingan untuk membantu meningkatkan kebijakan dan perencanaan energi di Indonesia. IIEE juga memberikan pelatihan tentang pemodelan dan perencanaan energi, serta sesi berbagi mengenai berbagai aspek kebijakan ekonomi energi, serta diseminasi pengetahuan kepada masyarakat. Kontribusi IIEE baru-baru ini dalam bidang kebijakan, pemodelan, dan perencanaan energi adalah keterlibatan IIEE dalam tim teknis gabungan untuk revisi rancangan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) dan proses pengembangan Rencana Umum Energi Daerah – Provinsi (RUED-P). IIEE juga terlibat dalam program penjangkauan publik yang lebih luas untuk berkontribusi pada perluasan akses energi di daerah terpencil dengan menggunakan energi terbarukan asli dan implementasi efisiensi energi di sektor pendidikan. Beberapa proyek IIEE ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1: Rekam jejak IIEE

	Projects	Period	Client
1	Indonesian 2050 Pathway calculator	2015	UK
2	Supporting RUEN technical team	2016	ICED II-USAID
3	Coaching & technical assistance RUED	2017-2018	DEN & KESDM
4	Development of the profile of GHG emissions from the Indonesia Power and industry sector	2017-2018	TUV NORD-AMC
5	The need of investment in Indonesia energy sector: Case study of RUEN	2018-2019	SHELL UPSTREAM
6	Technical assistance for Calculation of Energy Resilience and Independence-ESDM Strategic Plan Draft 2020-2024 (Draft Renstra ESDM 2020-2024)	2019	ICED II-USAID
7	Development of Regional Energy Plan Monitoring and Evaluation Platform	2020	ICED II-USAID
8	Mainstreaming of MTRE3 studies (RUED, GHG Inventory, SEC, RAD-GRK Review, MACC) into the draft Regional Medium Term Development Plans (RPJMD) in 4 Provinces (Riau, Jambi, West Sulawesi, East Nusa Tenggara)	2021	GEF, UNDP MTRE3
9	Energy Efficiency and Energy Conservation Awareness Raising in the Education Sector, Including an Energy Saving Competition	2022	ETP UNOPS
10	Study on Electricity and Infrastructure Planning of Small Island – Phase 1: Electricity Demand in Selayar Islands	2022-2023	USAID Sinar
11	Development of web-based platform and mobile application for monitoring-evaluation-reporting (MER) of electricity programs	2022-2023	USAID Sinar
12	Development and utilization of web-based platform for monitoring-evaluation-reporting (MER) of sub-national energy planning and implementation process	2022-2023	USAID Sinar

#### 1.2.4 PT Quadran Energi Rekayasa

Pengggagas, perintis, dan pendiri PT Quadran Energi Rekayasa adalah Dr. Ir. Nanang Hariyanto yang merupakan Kepala Laboratorium Sistem Tenaga Listrik dan Distribusi STEI – ITB. Bersama beberapa

alumni laboratorium tersebut, ia mendirikan Quadran pada tahun 2015. Quadran berbasis di Bandung dan terdiri dari lebih dari 20 ahli Indonesia dalam sistem tenaga listrik, teknik listrik dan mekanik, SCADA dan IT, dan penelitian sosial. Layanan inti yang mereka berikan tercantum pada gambar di bawah ini.

 POWER PLANT INTERCONNECTION STUDY	
 GRID IMPACT STUDY	 POWER SYSTEM PLANNING
 RENEWABLE ENERGY STUDY	 POWER OPERATION CONSULTATION
 POWER SYSTEM REGULATION	 GENERATOR TESTING & COMMISSIONING

Gambar 2: Layanan inti PT Quadran Energi Rekayasa

### 1.2.5 PT BITA BINA SEMESTA

BITA adalah perusahaan konsultan nasional Indonesia yang didirikan pada tahun 1989. BITA menyediakan layanan konsultasi studi dan perencanaan untuk berbagai pekerjaan pengembangan dan konstruksi. Hal ini mencakup perencanaan tata ruang dan perizinan, tugas uji kelayakan dan studi lingkungan dan sosial. Proyek yang dilakukan bervariasi dalam ukuran dan ruang lingkup, dari tahap studi inisiasi hingga implementasi proyek. BITA juga menjalin hubungan dengan beberapa organisasi internasional seperti JICA, World Bank, AUSAID, ADB, dan lainnya dalam membangun Indonesia. BITA juga melakukan perencanaan dan studi lingkungan untuk berbagai klien nasional dan internasional. BITA mempekerjakan 35 konsultan dan sekitar 135 sub-kontraktor dan freelancer (di bawah SCM / CoP kami).

Sejak awal, BITA telah bekerja untuk dan bersama dengan banyak perusahaan asing terkemuka. Klien kami bervariasi dari sektor swasta, lembaga pemerintah, perusahaan milik negara, dan perusahaan multi-nasional serta banyak perusahaan nasional lainnya dari berbagai sektor kegiatan seperti industri, pertambangan dan minyak dan gas, dll. BITA juga memiliki pengalaman bekerja sama dengan konsultan internasional. BITA memiliki jejak pengalaman yang luas dalam pembangunan Indonesia, termasuk di bidang studi lingkungan, perencanaan wilayah untuk kegiatan perkotaan, pariwisata, industri, pertambangan, dan perencanaan infrastruktur (survei dan perencanaan). BITA juga memiliki kemitraan kerja sama dengan laboratorium dan lembaga penelitian bersertifikat, yaitu Laboratorium ALS, Laboratorium Sucofindo, Laboratorium Binalab, LIPI – Bogor dan Lembaga Penelitian Universitas lainnya. BITA adalah konsultan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) terdaftar dan bersertifikat di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia.

### 1.3 Latar belakang proyek

Bagian dari teks berikut diekstraksi dari ETP UNOPS RFP untuk proyek ini.

Indonesia telah menetapkan target penurunan emisi dan Net Zero Emission pada tahun 2060 atau lebih cepat. Pada tahun 2025, porsi energi terbarukan ditargetkan sebesar 23% dengan rasio elektrifikasi hingga 100% pada tahun 2022. Untuk mencapai target tersebut, berbagai sumber energi terbarukan harus dimanfaatkan. Angin, sebagai sumber daya signifikan yang berasal dari topografi dan geografi Indonesia, tercatat sebagai sumber energi terbarukan terbesar kedua dalam hal perkiraan

potensi untuk membantu negara mencapai target bauran energi nasional. Menurut Dewan Energi Nasional (2022), potensi sumber daya energi angin di Indonesia saat ini sekitar 154,9 GW. Sementara itu, IRENA (2022) memperkirakan potensi energi angin sebesar 19,6 GW (onshore) dan 589 GW (offshore). Namun, pemanfaatan energi angin di negara ini tertinggal jauh dari potensinya: total kapasitas ladang angin terpasang pada saat penulisan laporan ini adalah 147 MW, yang disumbangkan oleh dua ladang angin di Sulawesi (PLTB Sidrap 75 MW dan PLTB Tolo 72 MW). Kurang dimanfaatkannya energi ini menunjukkan peluang yang cukup besar bagi energi angin untuk dikembangkan di Indonesia.

Mempercepat pengembangan energi angin Indonesia bukanlah proses yang mudah. Lanskap sektor angin Indonesia saat ini, yang dicontohkan oleh berbagai pemangku kepentingan dengan beragam kepentingan dan rezim peraturan saat ini, menciptakan ketidakpastian yang tinggi bagi pengembang dan pemodal untuk berinvestasi di sektor ini. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap ketidakpastian tersebut adalah terbatasnya ketersediaan informasi tentang data angin dan potensi energinya. Faktor ini diidentifikasi oleh ETP dalam acara Wind Technical Working Group (TWG) pada Februari 2022, di mana sektor publik dan swasta terlibat untuk mengeksplorasi keadaan saat ini sehubungan dengan sektor tenaga angin Indonesia.

Ketersediaan informasi yang terbatas berarti bahwa pengembang yang bersaing perlu menempatkan investasi awal yang mahal dan berisiko untuk melakukan penilaian sumber daya angin untuk mengembangkan kasus bisnis yang menyeluruh dan memenuhi persyaratan tender proyek PLN. Potensi kerugian setelah melakukan investasi semacam itu tidak hanya terletak pada kasus-kasus di mana pengembang kalah dalam tender, tetapi juga dalam kasus-kasus di mana tidak ada kepastian kapan atau apakah tender akan dilakukan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa faktor lain yang menghambat pengembangan energi angin berasal dari tidak adanya roadmap (peta jalan) sektor angin.

Berdasarkan dua faktor utama di atas, jelas bahwa bantuan teknis bagi Pemerintah Indonesia dan pemangku kepentingan terkait diperlukan untuk mengurangi ketidakpastian, yaitu dengan mengurangi risiko proyek energi angin, dan mempercepat pengembangan energi angin. ETP memfasilitasi bantuan ini melalui upaya koordinasi dan studi teknis seperti studi ini. Pada dasarnya, studi ini mengagregasi studi energi angin sebelumnya, menerbitkan peta jalan khusus sektor angin, dan membuat prospektus proyek angin yang konkret dan mencakup aspek teknis, keuangan, dan peraturan.

## 2 Ruang lingkup proyek

Bab berikut diambil dari ETP UNOPS RFP untuk proyek ini.

### 2.1 Tujuan Proyek

Tujuan penelitian ini antara lain untuk:

- a. mengumpulkan, mengambil dan menyusun studi sebelumnya dan bekerja berkaitan dengan sektor angin di Indonesia;
- b. menetapkan roadmap bertahap untuk pengembangan sektor angin di Indonesia;
- c. mengkonsolidasikan pilihan lokasi yang sesuai dengan potensi tertinggi untuk pengembangan energi angin (mengacu pada lokasi potensial yang tercantum dalam Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN dan dari studi referensi yang tersedia, misalnya dari KESDM, dan lembaga lainnya);
- d. menganalisis kesesuaian dan kualitas lokasi yang dipilih untuk instalasi dan operasi jangka panjang dari proyek tenaga angin yang layak secara komersial;
- e. mengidentifikasi dan mengembangkan laporan komprehensif yang mencantumkan sumber pembiayaan potensial untuk mendukung uji coba dan persyaratan untuk mengakses pembiayaan tersebut;
- f. menginformasikan kebijakan dan peraturan yang lebih baik dan menciptakan iklim bisnis yang menguntungkan untuk menarik investasi.

Hasil keseluruhan dari penelitian ini adalah untuk:

- a. 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;
- b. mendorong pengambilan keputusan berdasarkan informasi tentang pengembangan energi angin di Indonesia;
- c. merampingkan proses perizinan dan pengaturan untuk pengembangan proyek angin;
- d. menarik donor dan investasi bisnis melalui penyediaan analisis kelayakan awal.

### 2.2 Hasil kerja dari proyek

Studi ini akan mencakup pemilihan lokasi (berdasarkan lokasi potensial yang tercantum dalam RUPTL PLN) yang berfokus pada sistem Jamali (Sukabumi, Yogyakarta, dan Tuban) dan sistem Sumatera (Aceh Besar dan Padang Sidempuan), mengurangi risiko proyek secara cukup untuk memungkinkan dilakukannya studi kelayakan selanjutnya, dan menyiapkan rencana aksi untuk mengembangkan pembangkit energi angin, dengan fokus pada pengembangan darat, di daerah-daerah dengan potensi tinggi di seluruh Indonesia. Hasilnya akan disampaikan dan dipromosikan kepada pemerintah dan investor swasta serta tersedia untuk kemudahan akses sebagai informasi publik untuk mendorong investasi dalam penggunaan potensial energi angin di Indonesia.

Konsultan diharapkan akan memiliki kehadiran lapangan yang kuat dan permanen di Indonesia. Meskipun dapat diterima bahwa konsultan internasional akan terlibat dalam proyek ini, pemimpin proyek harus berbasis di dalam negeri, dan sumber daya yang memadai harus ditugaskan agar keterlibatan pemangku kepentingan secara langsung dapat terjadi. Semua hasil kerja pertama-tama akan diserahkan dalam Bahasa Inggris, untuk kemudian diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia

setelah laporan dianalisis. Setiap hasil kerja akan disampaikan dalam format laporan yang dapat diterbitkan, dan akan disertai dengan presentasi powerpoint yang menarik.

Studi ini akan melakukan kegiatan utama sebagaimana diuraikan dalam sub-paragraf berikut.

### 2.2.1 Wind Power Technical Working Group (TWG)

Konsultan akan membentuk, mengelola, dan mengadakan Kelompok Kerja Teknis Tenaga Angin (Wind Power Technical Working Group atau TWG) yang menyatukan semua pemangku kepentingan utama yang relevan dengan pengembangan tenaga angin. TWG akan berada di bawah bimbingan Pemerintah Indonesia, dan akan berusaha untuk berintegrasi dengan platform koordinasi lainnya seperti Sekretariat JETP. Konsultan akan memiliki tanggung jawab untuk:

- a. Menyiapkan daftar undangan termasuk pemerintah, mitra pembangunan dan pemangku kepentingan sektor swasta
- b. Menerbitkan undangan, agenda, dan mengatur pembicara yang tepat
- c. Mencatat hasil rapat dan mengedarkan notulen serta presentasi dan dokumen bersama
- d. Menyelenggarakan acara secara hibrida, dengan frekuensi minimum satu kali setiap 3 bulan. Sertakan logistik acara pendukung dengan pertimbangan ini:
  - Minimal 6 TWGs secara hibrida;
  - Ruang rapat, terjemahan, refreshment untuk 20 orang tanpa makan siang;
  - Akses daring melalui Zoom/Teams, dsb.

### 2.2.2 Component 1: Stocktake and Sector Development Roadmap

Rancang rencana aksi yang secara jelas mendefinisikan prioritas tindakan, linimasa, dan tahapan utama untuk menghasilkan pengembangan energi angin yang sukses di Indonesia. Hasil khusus di dalam komponen ini meliputi:

- a. Bekerja sama dengan pemerintah, lembaga mitra pembangunan, dan pemangku kepentingan terkait (asosiasi, akademisi, dll.) melalui berbagai jenis keterlibatan seperti Focus Group Discussion (FGD), wawancara mendalam, konsultasi publik, dan tinjauan ahli.
- b. Meninjau inisiatif sebelumnya dan pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan oleh Pemerintah Indonesia dan mitra pembangunan.
- c. Melakukan pengumpulan dan analisis data sekunder.
- d. Melakukan studi banding.
- e. Persiapan pustaka dokumen dan laporan ringkasan, pustaka dokumen berfungsi sebagai penyimpanan di seluruh proyek.
- f. Penyusunan peta jalan bertahap untuk pengembangan sektor angin yang akan dibagikan secara luas dan didukung oleh Pemerintah Indonesia.

### 2.2.3 Component 2: Permitting Assessment and Regulation Development Support

Tinjauan Persyaratan Perizinan: Hal ini memerlukan peninjauan persyaratan perizinan (termasuk masalah pembukaan lahan), biaya dan waktu untuk mendapatkan izin untuk mengembangkan dan mengoperasikan fasilitas angin di lokasi. Konsultan diharapkan untuk menilai status saat ini dan hambatan dalam proses perizinan dan untuk terlibat dengan pemangku kepentingan terkait untuk mendukung peningkatan dan pengembangan kebijakan tersebut. Hasilnya adalah analisis kondisi saat ini dan serangkaian rekomendasi terperinci, termasuk analisis yang diusulkan dan perbaikan atas

kebijakan dan regulasi saat ini, agar jika diterapkan, hambatan yang ditimbulkan melalui perizinan, dan peraturan akan terhapuskan.

#### 2.2.4 Component 3: Wind energy potential mapping, gap analysis and site selection

Penyelesaian Component 3 akan menghasilkan penilaian profil angin untuk memberikan justifikasi untuk menentukan area lokasi tertentu, memproyeksikan langkah selanjutnya dan menyoroti kesenjangan dalam data yang tersedia. Ini termasuk turbin angin dan keseimbangan pabrik, gardu induk, interkoneksi, jalan dan akses. Hasil khusus di dalam komponen ini meliputi:

- a. Penilaian profil angin: Mengumpulkan semua data sumber daya angin yang tersedia saat ini dan menentukan ruang lingkup yang diperlukan untuk studi lebih lanjut. Data angin yang dikumpulkan harus dikorelasikan dengan sumber data angin off-site jangka panjang (dengan minimum kecepatan angin rata-rata tahunan sebesar 6 m/s), dan perkiraan kemungkinan rata-rata energi yang dihasilkan secara tahunan oleh proyek angin. Hasilnya adalah penentuan lokasi yang sesuai yang akan mengarah pada proyek angin yang layak secara tekno-ekonomi, serta analisis kesenjangan yang menyoroti studi lebih lanjut yang diperlukan sebelum risikonya dianggap sudah berkurang. Ini diharapkan mencakup pilihan lokasi yang memerlukan pemasangan tiang penuh, di antara pekerjaan survei lainnya.
- b. Penilaian Kelayakan Interkoneksi dan Transmisi Utilitas: Penilaian skema interkoneksi yang mungkin untuk proyek, kapasitas yang tersedia, dan waktu yang terkait dengan pendekatan ini.
- c. Penilaian Kelayakan Interkoneksi dan Transmisi Utilitas: Penilaian skema interkoneksi yang mungkin untuk proyek, kapasitas yang tersedia, dan waktu yang terkait dengan pendekatan ini.
- d. Pemilihan & Evaluasi Teknologi: Kegiatan ini akan mencakup evaluasi teknologi turbin angin potensial yang akan sesuai dengan sumber daya angin dan kondisi lokasi, dan yang secara ekonomis sesuai dengan lokasi dan kondisi pasar. Kegiatan ini juga mencakup pemilihan teknologi, biaya modal yang diharapkan, biaya pemasangan, dan biaya operasional.
- e. Analisis Kelayakan Ekonomi: Model ekonomi akan disiapkan untuk memasukkan perkiraan pendapatan, biaya modal, dan biaya operasi.
- f. Ikhtisar penilaian dampak sosial dan lingkungan: Penilaian umum kemungkinan dampak proyek terhadap lingkungan dan konfigurasi sosial.

Walaupun komponen ini terutama merupakan tinjauan literatur yang tersedia dan konsolidasi dan analisis data yang dikumpulkan, konsultan juga akan diminta untuk melakukan kunjungan lapangan dan memperhitungkan biaya tersebut ke dalam proposal, serta biaya untuk setiap akuisisi data.

#### 2.2.5 Component 4: Investment Opportunities Guide for Indonesian Wind Projects and Access to Finance Report

Component 4 melanjutkan dan menyatukan Component 1, 2 dan 3, mengkonsolidasikan temuan dan mengembangkan lebih lanjut secara teknis, menjadi laporan yang dapat diterbitkan yang akan berfungsi sebagai pedoman untuk investasi di Sektor Angin Indonesia. Komponen ini akan menghasilkan presentasi beberapa situs angin, daftar potensi mereka dan menilai kelayakan teknologi dan kematangan pengembangan masing-masing terhadap data yang tersedia. Laporan ini akan mencantumkan rincian berbagai potensi sumber pembiayaan dan metode untuk mengakses pembiayaan tersebut. Laporan harus ditulis dengan mempertimbangkan BUMN dan sektor swasta.

Hasilnya akan berfungsi sebagai panduan bagi calon investor, menunjukkan beberapa proyek yang risikonya sudah dikurangi (derisked) dan jalannya diusulkan untuk membawa proyek ke depan.

Laporan ini akan mencakup, tetapi tidak terbatas pada:

- a. Daftar Proyek Angin: Merinci status, daya tarik investasi dan langkah selanjutnya untuk pengembangan lebih lanjut, berdasarkan hasil dari Component 2
- b. Proses perizinan: Bab yang merinci proses perizinan sebagaimana ditentukan melalui Component 3
- c. Opsi Pembiayaan: Daftar potensi sumber pembiayaan dan metodologi tentang cara mengakses sumber-sumber tersebut.

### 3 Metodologi dan rencana kerja

Berdasarkan ruang lingkup proyek yang telah ditentukan sebelumnya, Pondera telah merancang metodologi dan rencana kerja untuk melaksanakan studi yang diharapkan. Dalam subparagraf berikut, metodologi dan rencana kerja dijelaskan untuk setiap komponen. Bab ini diakhiri dengan pernyataan singkat tentang komitmen kami terhadap kesetaraan dan keberagaman gender.

#### 3.1 Rencana kerja untuk Wind Power Technical Working Group (TWG)

Klien telah melaksanakan Wind Power Technical Working Group (TWG) pada Februari 2022. TWG mempertemukan sektor publik dan swasta untuk mengeksplorasi keadaan saat ini berkaitan dengan sektor tenaga angin Indonesia. Ditentukan melalui pertemuan itu bahwa klien akan melanjutkan dengan bantuan teknis yang bertujuan untuk mendorong sektor angin ke depan, melalui kombinasi upaya koordinasi dan studi teknis. Dalam proyek ini, proses koordinasi akan dilanjutkan dengan mengadakan 6 acara TWG di bawah bimbingan Pemerintah Indonesia dan akan berusaha untuk berintegrasi dengan platform koordinasi lainnya seperti Sekretariat JETP.

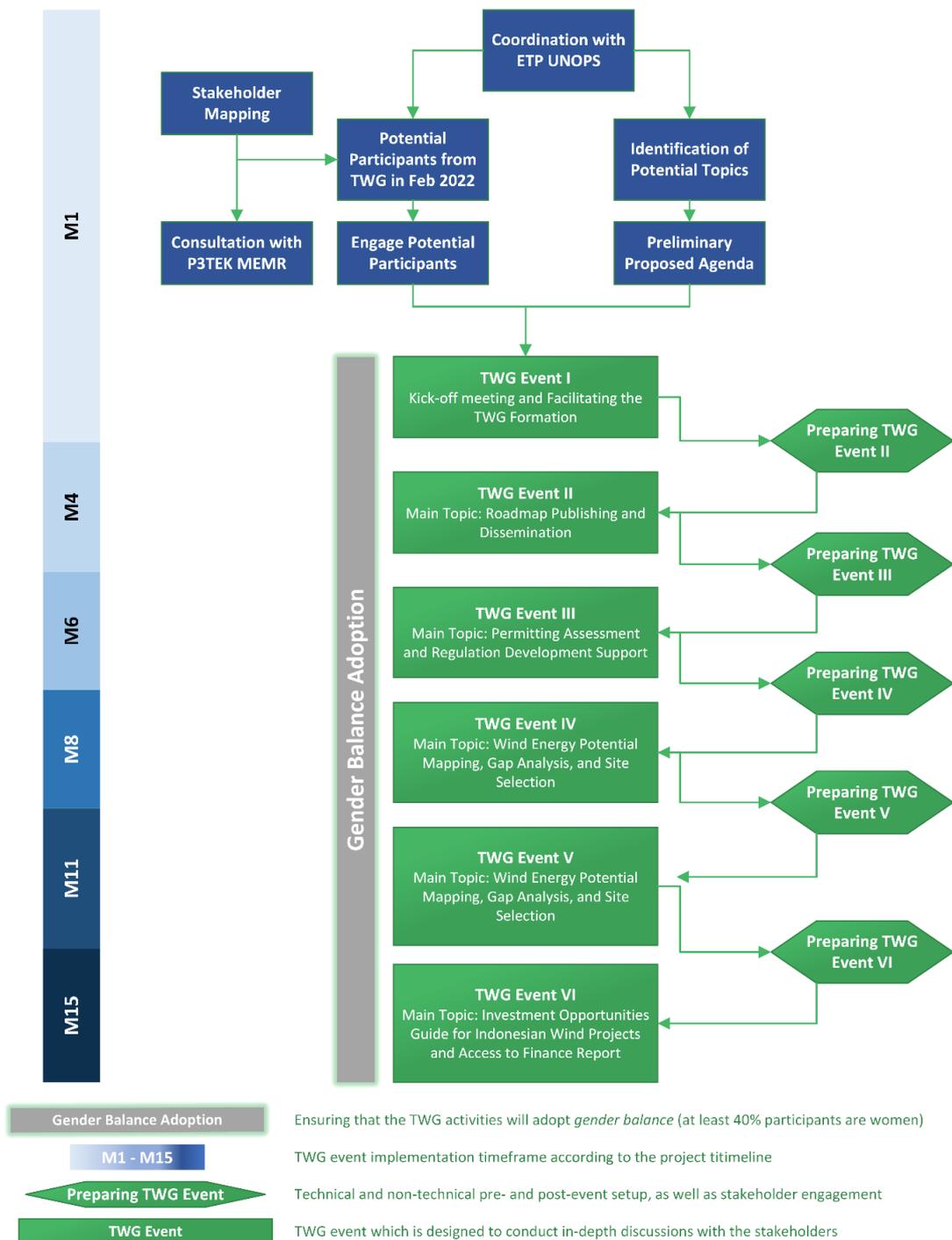
Proses koordinasi akan dilakukan dengan klien untuk mendapatkan daftar calon peserta dari TWG pada bulan Februari 2022, serta untuk mengidentifikasi topik-topik potensial untuk acara TWG untuk digunakan sebagai bahan untuk agenda awal yang diusulkan. Oleh karena itu, para pemangku kepentingan yang terlibat dalam TWG dapat tetap saling terhubung. Calon peserta akan dilibatkan, dan secara paralel, proses konsultasi dapat dilakukan dengan Direktorat Aneka Energi Baru dan Terbarukan Kementerian ESDM sebagai bentuk konfirmasi bagi peserta TWG.

Keenam acara TWG akan mengusung berbagai tema yang disesuaikan dengan kebutuhan 4 komponen proyek: 1) Stocktake and sector development roadmap, 2) Permitting assessment and regulation development support, 3) Wind energy potential mapping, gap analysis and site selection, dan 4) Investment opportunities guide. Tema-tema ini akan dibahas dan difinalisasi dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM atau MEMR / the Ministry of Energy and Mineral Resources), yang merupakan penerima manfaat dari proyek ini.

Dalam TWG Event I, kegiatan utamanya adalah Kickoff meeting and facilitating the TWG formation. Acara ini akan berlangsung setelah bulan ke-1 proyek. Acara ini juga akan digunakan untuk mendapatkan penyelarasan dalam definisi masalah, tujuan sektoral jangka menengah dan panjang, dan panduan proses untuk roadmap yang akan dibuat dalam Component 1. Pada bulan ke-4, TWG Event II akan diadakan untuk melaksanakan Roadmap publishing and dissemination, yaitu publikasi roadmap (peta jalan) untuk pihak-pihak terkait. Dengan mengadakan acara ini, kami berusaha untuk mendapatkan persetujuan dan komitmen para pemangku kepentingan terhadap peta jalan. Pada bulan ke-6, TWG Event III akan diadakan untuk mengumpulkan masukan penting dari para pemangku kepentingan tentang Permitting assessment and regulation development support.

Hasil awal dari Wind energy potential mapping, gap analysis, and site selection akan dibahas dalam TWG Event IV, yang akan diadakan pada bulan ke-8 untuk meminta masukan dari para pemangku kepentingan. TWG Event V di bulan ke-11 akan membahas topik yang sama seperti di acara TWG sebelumnya untuk mendapatkan masukan dan verifikasi akhir dari para pemangku kepentingan. Pada bulan ke-15 dan seiring berakhirnya periode proyek, TWG Event VI akan diselenggarakan dengan topik Investment opportunities guide for Indonesian wind projects and access to finance. Topik ini juga

berfungsi sebagai referensi untuk menyampaikan rekomendasi kebijakan yang menggabungkan hasil kegiatan Component 1, 2, 3 dan 4. Perlu dicatat bahwa tergantung pada kesepakatan lebih lanjut dengan Kementerian ESDM, ETP, dan UNOPS, beberapa acara TWG mungkin dilakukan di Makassar dan dikombinasikan dengan kunjungan lapangan ke PLTB Sidrap atau PLTB Tolo. Seluruh proses dalam TWG digambarkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3: Pendekatan kami terhadap acara TWG

### 3.2 Rencana kerja untuk Component 1: Stocktake and Sector Development Roadmap

Untuk Component 1, kami mengusulkan pendekatan partisipatif untuk menetapkan peta jalan multi-segi untuk sektor energi angin Indonesia. Pendekatan partisipatif ini bergantung pada keterlibatan aktif dari para pemangku kepentingan, yaitu para aktor yang memiliki kepentingan dalam proses pemetaan jalan dan dipengaruhi oleh hasil peta jalan ini. Pendekatan ini dipilih karena sebelum menyusun peta jalan, para pemangku kepentingan terkait harus terlebih dahulu menyelaraskan tujuan mereka di sektor ini. Selanjutnya, para pemangku kepentingan dapat mendiskusikan dan menyepakati jalur untuk mencapai tujuan melalui peta jalan. Selain itu, peta jalan yang multi-faceted ini berarti bahwa peta jalan akan mencakup beberapa aspek yang berkaitan dengan sektor ini, seperti:

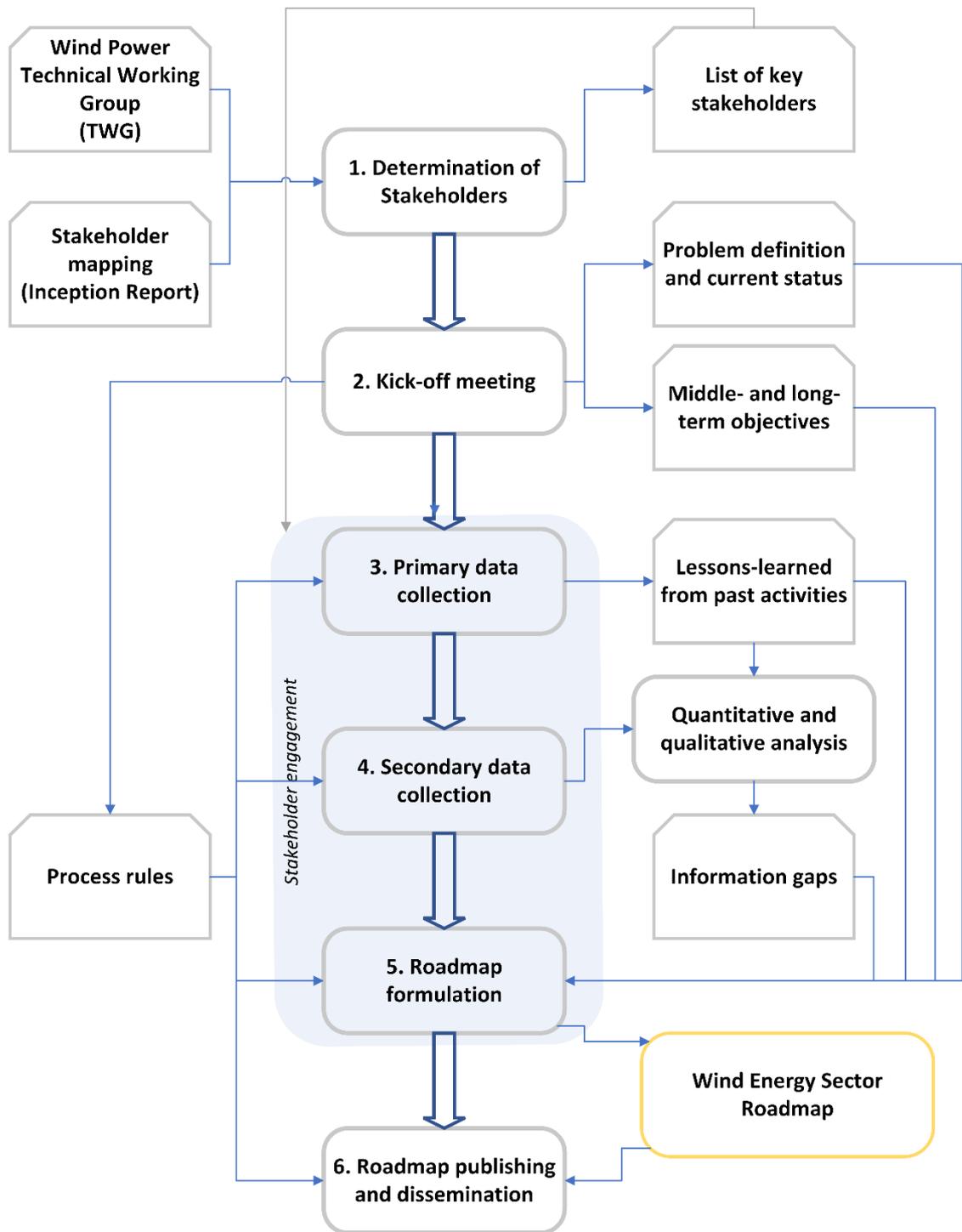
- teknologi (misalnya penelitian dan pengembangan turbin angin dan infrastruktur listrik)
- industri (misalnya kemampuan manufaktur, rantai pasokan, dan difusi pengetahuan), dan
- institusi (misalnya peraturan, kebijakan, norma, dan nilai).

Dengan cara ini, peta jalan sektoral yang komprehensif dan konkret dapat ditetapkan dan memandu setiap pemangku kepentingan melalui tindakan bertahap menuju tujuan akhir.

Peta jalan akan disusun dalam enam langkah seperti yang tercantum di bawah ini dan diilustrasikan dalam Gambar 4. Perlu dicatat bahwa pustaka dokumen akan disiapkan pada setiap langkah untuk menjaga keterlacakan informasi / data. Perpustakaan juga akan menyertakan laporan di mana kami merangkum kegiatan dalam setiap langkah. Akses ke perpustakaan dapat diberikan kepada pemangku kepentingan terkait.

1. Pemangku kepentingan yang relevan akan dipilih dengan membangun pemetaan pemangku kepentingan (dari Laporan Pendahuluan) dan melibatkan Kelompok Kerja Teknis Tenaga Angin (TWG). Antara lain, kami membayangkan bahwa pihak-pihak yang terlibat akan mencakup perwakilan dari Pemerintah Indonesia (terutama kementerian terkait), Dewan Perwakilan Rakyat, perusahaan listrik milik negara, lembaga mitra pembangunan, asosiasi energi angin (termasuk entitas swasta, pakar, dan LSM), dan akademisi (universitas dan lembaga pengetahuan). Latar belakang yang beragam dari para pemangku kepentingan terkait akan dipastikan. Hal ini dijelaskan lebih lanjut dalam Bagian 3.6.
2. Pertemuan awal untuk para pemangku kepentingan ini akan dilakukan untuk menyepakati definisi masalah, tujuan sektoral jangka menengah dan panjang, dan aturan proses. Para pemangku kepentingan dilibatkan di awal proses untuk mendorong peningkatan legitimasi, kepemilikan bersama, dan berbagi pengetahuan saat merumuskan peta jalan. Selanjutnya, aturan proses harus ditetapkan sebagai pedoman bagi para pihak selama pelaksanaan pemetaan jalan. Aturan-aturan ini didasarkan pada beberapa prinsip yang disepakati (misalnya transparansi dan pengambilan keputusan konsensual) dan dapat menguraikan berbagai topik untuk diskusi sub-kelompok (secara paralel atau berurutan). Contoh topik tersebut adalah pengembangan teknologi, sumber daya dan potensi angin, integrasi sistem ketenagalistrikan, perizinan & dampak lingkungan, kebijakan dan peraturan tentang ketenagalistrikan, sumber daya manusia, serta mekanisme dan dukungan pembiayaan.

3. Inventarisasi studi dan inisiatif sebelumnya yang berkaitan dengan berbagai topik akan dimulai dengan pengumpulan data primer melalui kegiatan keterlibatan (engagement) dengan para pemangku kepentingan. Ada beberapa metode untuk melakukan kegiatan ini, seperti FGD sub-kelompok, wawancara dan konsultasi ahli, dan dialog publik. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pelajaran dari kegiatan masa lalu di sektor ini. Setelah menggabungkan data, kesenjangan akan diidentifikasi dan diatasi pada langkah berikutnya.
4. Data primer akan dilengkapi dengan pengumpulan data sekunder melalui desk research (studi literatur), yang juga dapat diperluas untuk konsultasi lebih lanjut kepada para ahli / pemangku kepentingan setiap kali data yang diperlukan atau informasi yang relevan masih belum tersedia untuk umum. Studi / laporan sebelumnya yang terkait dengan topik akan dianalisis secara kritis pada asumsi dan metodologinya untuk memastikan kualitas data yang memadai dipertahankan. Setelah menggabungkan data primer dan sekunder, studi banding menggunakan studi di lokasi yang berbeda akan dilaksanakan untuk menjelaskan kesenjangan informasi dalam hal wilayah, periode, ruang lingkup dan / atau kedalaman studi. Selain itu, studi banding juga dapat menyoroti pengaruh karakteristik regional (misalnya persepsi penduduk setempat, sumber daya angin yang tersedia, dan kondisi infrastruktur) pada pengembangan energi angin, sehingga pendekatan yang disesuaikan untuk daerah dengan karakteristik serupa dapat dikembangkan dan dimasukkan dalam peta jalan. Langkah ini mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif yang akan berfungsi sebagai masukan tidak hanya untuk pembuatan peta jalan, tetapi juga untuk Component 2 hingga 4 dari proyek ini.
5. Peta jalan multi-faceted ini akan dirumuskan dengan masukan dari pemangku kepentingan terkait dan TWG. Mempertimbangkan status dan masalah saat ini (Langkah 2), pelajaran yang dipetik (Langkah 3), kesenjangan informasi (Langkah 4), dan tujuan jangka menengah dan panjang (Langkah 2) pada pengembangan energi angin, kita akhirnya dapat sampai pada rencana aksi yang mencakup target bertahap dan rekomendasi untuk setiap aktor dalam hal teknologi, industri, dan institusi. Penting bahwa target ini bersifat sensitif terhadap waktu: mereka digabungkan ke linimasa dalam peta jalan. Target juga dipasangkan dengan indikator keberhasilan kuantitatif (misalnya kapasitas ladang angin terpasang tertentu dan LCOE pada tahun 2030) dan / atau kualitatif (kemampuan manufaktur turbin lokal). Akibatnya, para pemangku kepentingan dapat bersama-sama mengevaluasi kegiatan dalam sektor ini secara berkala untuk memastikan pencapaian target ini tepat waktu dan menyesuaikan metodologi kapan pun tindakan yang lebih responsif dan korektif diperlukan. Hal ini dapat termasuk peluang bagi pemangku kepentingan untuk memberikan masukan tentang hasil awal sebelum menerbitkan peta jalan yang disepakati.
6. Peta jalan yang dirumuskan akan dipublikasikan dan disebarluaskan melalui acara hibrida di mana jurnalis dari media terkemuka dapat diundang (bergantung pada persetujuan PLN dan pemerintah). Dalam acara ini, kami bertujuan untuk mendapatkan dukungan dari Pemerintah melalui kementerian terkait sebagai perwakilan mereka yang terlibat dalam perumusan roadmap.



Gambar 4: Pendekatan kami untuk merumuskan peta jalan pengembangan sektor

### 3.3 Rencana kerja untuk Component 2: Permitting Assessment and Regulation Development Support

Kami melaksanakan Tinjauan Persyaratan Perizinan untuk dua tingkat yang relevan, yaitu:

- kerangka peraturan keseluruhan di mana energi angin harus dikembangkan, dan
- aspek perizinan spesifik lokasi.

#### 3.3.1 Kerangka peraturan keseluruhan

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mengatur sektor energi terbarukan, sedangkan perusahaan milik negara Indonesia PLN ditunjuk sebagai penyedia listrik untuk kepentingan umum. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) memiliki kewenangan untuk merumuskan dan melaksanakan kebijakan yang berkaitan dengan sektor lingkungan hidup dan kehutanan. Hal ini termasuk otorisasi pemanfaatan kawasan hutan untuk pengembangan turbin angin dan jalur transmisi listrik di daerah terpencil dan dilindungi.

Posisi kunci dalam perencanaan ladang angin ditunjuk untuk RUPTL. Proyek yang tidak termasuk dalam rencana ini tidak akan didukung oleh ESDM dan PLN.

Indonesia tidak memiliki kerangka hukum khusus untuk energi angin, tetapi beberapa peraturan terkait mengenai energi (terbarukan) juga menentukan kerangka regulasi untuk energi angin. Misalnya, dalam Peraturan ESDM No. 17 dan No. 50 Tahun 2017, prinsip-prinsip pembelian energi terbarukan diatur. Peraturan terkait lainnya adalah Peraturan ESDM No. 4 Tahun 2020, yang mengarahkan PLN untuk memprioritaskan pembelian energi terbarukan dan memungkinkan penunjukan proyek secara langsung. Peraturan Presiden Republik Indonesia (Perpres) Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Baru Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik mengatur apa yang disebut dengan feed-in tariff. Di tingkat proyek, PLN telah melaksanakan proses pengadaan untuk pemilihan Independent Power Producer (IPP) untuk proyek energi angin yang melibatkan anak perusahaan PLN, yaitu PT PLN Indonesia Power dan PT PLN Nusantara Power, dengan skema mandatory / strategic partner.

Akhirnya, dua rencana induk utama secara teratur dikeluarkan untuk merinci tujuan nasional dalam hal pengembangan infrastruktur pembangkitan, transmisi dan distribusi:

- a. Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional, sebagaimana terakhir diterbitkan melalui Keputusan Menteri ESDM No. 143K/20/MEM/2019 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional tahun 2019 sampai dengan tahun 2038; dan
- b. RUPTL, yang merupakan rencana pengembangan 10 tahun PLN untuk aset pembangkitan, transmisi dan distribusi listrik secara nasional. Paket ini diperbarui setiap tahun. Saat ini, RUPTL 2021-2030 memandu pengembangan ketenagalistrikan.

#### Kegiatan

Kami akan mengevaluasi keseluruhan kerangka kerja saat ini dan proses pengadaan PLN berdasarkan pengalaman kami sendiri dan melaksanakan wawancara dengan pengembang energi angin saat ini di Indonesia (seperti UPC, Infunde, dll.). Kami juga akan mengevaluasi RUPTL tentang kuota energi terbarukan di provinsi-provinsi di mana lokasi-lokasi potensial berada. Kami akan menghasilkan serangkaian pengamatan dan rekomendasi tentang titik-titik 'gesekan' dalam

pengembangan energi angin di Indonesia. Hasil awal kami akan disajikan dalam TWG Event III untuk tujuan validasi dan inventarisasi informasi tambahan.

#### Hasil kerja

Deskripsi kerangka regulasi dan titik-titik 'gesekan' dalam pengembangan energi angin di Indonesia akan disajikan dalam memo 'Component 2: Permitting Assessment and Regulation Development Support'. Hasilnya juga akan diintegrasikan dalam Component 4: Investment Opportunities Guide. Memo tersebut akan berisi SWOT ringkas tentang kerangka peraturan tentang energi angin di Indonesia.

### 3.3.2 Aspek perizinan spesifik lokasi

Tiga aspek perizinan terkait lokasi yang relevan dalam proyek ini adalah:

- Rencana tata ruang: beberapa rencana penggunaan lahan tidak memungkinkan ladang angin dibangun di lokasi tertentu (seperti taman nasional);
- Penggunaan lahan dan kepemilikan lahan: penggunaan lahan yang intens dapat menimbulkan konflik dengan ladang angin (peternakan, desa) sementara penggunaan lahan di dekatnya juga dapat menimbulkan pembatasan (seperti zona pendaratan dan lepas landas bandara, fasilitas militer dengan zona radar). Kepemilikan tanah formal dan adat juga merupakan faktor penting, meskipun tapak ladang angin terbatas; dan
- Undang-undang lingkungan dan keanekaragaman hayati.

Proyek ini akan membutuhkan berbagai izin, yang antara lain meliputi:

- Pendaftaran Penanaman Modal untuk investor asing
- Nomor Induk Berusaha (NIB)
- Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (IUPTL)
- Izin Lokasi berdasarkan KKPR (Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang yang diatur dalam PP No. 21/2021 dan Permen Agraria/Kepala BPN No. 13/2021)
- Izin Pinjam-Pakai Kawasan Hutan untuk kegiatan non-kehutanan (KLHK)
- Persetujuan Bangunan Gedung (PBG, yang diatur dalam PP No. 16/2021)
- Persetujuan Lingkungan (yang diatur dalam PP No. 22/2021 dan Permen LHK No. 4/2021)
- Izin impor dan izin untuk pekerja migran

Persetujuan dan rekomendasi teknis juga harus diperoleh dari lembaga pemerintah terkait. Lisensi, persetujuan, dan rekomendasi ini umumnya diperoleh dari pemerintah daerah. Mungkin ada perbedaan kecil dalam lisensi, persetujuan dan / atau rekomendasi yang diperlukan dari daerah ke daerah, karena perbedaan dalam ketentuan peraturan pemerintah daerah yang relevan dan kebijakan yang diadopsi.

#### Kegiatan

Per lokasi kami akan mengevaluasi rencana tata ruang saat ini (terutama nasional dan provinsi; Rencana Detail Tata Ruang / RDTR kabupaten bila tersedia) dan menilai apakah ladang angin diperbolehkan. Kami juga akan meninjau kepemilikan tanah dan, ketika informasi ini sudah tersedia, juga hak adat. Kami akan mengidentifikasi undang-undang keanekaragaman hayati dan lingkungan yang relevan dan potensi dampaknya terhadap pengembangan ladang angin. Akhirnya, kami akan menyiapkan rencana perizinan berdasarkan waktu tunggu dan perkiraan yang diketahui. Kami akan

menyiapkan rencana berdasarkan skenario optimis dan skenario terburuk. Akhirnya, kami akan memberikan penilaian awal tentang kompleksitas perizinan per lokasi ('tidak ada masalah besar yang diharapkan', 'perizinan akan menjadi tantangan besar'), potensi masalah dan strategi mitigasi yang direkomendasikan. Hasil awal kami akan disajikan selama TWG Event III untuk tujuan validasi dan inventarisasi informasi tambahan.

#### Deliverables

Hasil penilaian izin spesifik lokasi akan diintegrasikan dalam penilaian lokasi secara keseluruhan (Component 4: Investment Opportunities Guide) dan memo yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu 'Component 2: Permitting Assessment and Regulation Development Support'.

### 3.4 Rencana kerja untuk Component 3: Wind energy potential mapping, gap analysis and site selection

Peluang energi angin darat Indonesia terkonsentrasi di sejumlah daerah yang disebut "hotspot" angin, di mana kecepatan anginnya lebih tinggi. "Hotspot" ini biasanya berkorelasi dengan topografi medan. Misalnya, kecepatan angin lebih tinggi di puncak gunung dan di antara dua punggung gunung di mana aliran udara terkonsolidasi.

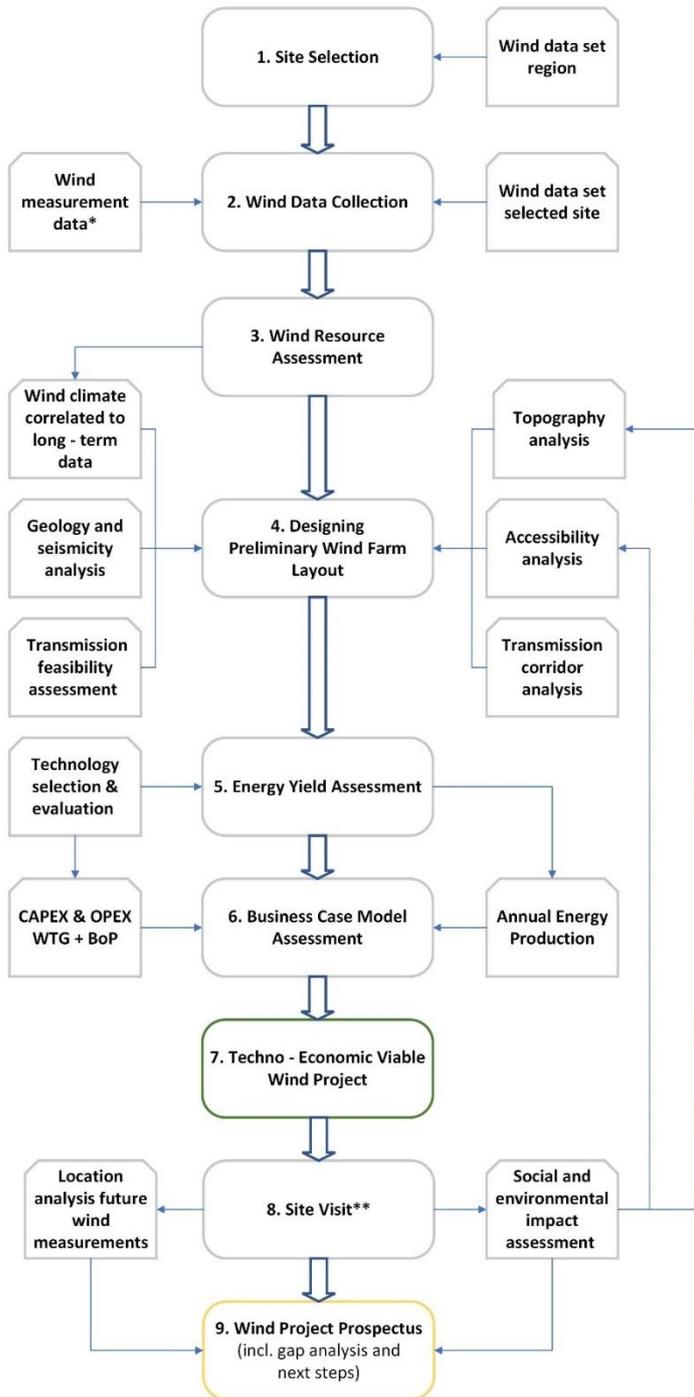
Operator jaringan listrik milik negara Indonesia PLN telah memilih beberapa daerah yang memiliki potensi tersebut. Sebuah daftar pendek diterbitkan setiap tahun (kecuali untuk tahun-tahun selama pandemi COVID-19) dalam rencana bisnis ketenagalistrikan 10 tahun yang disebut RUPTL. Di antara wilayah yang terdaftar, studi ini akan difokuskan pada tiga wilayah pada sistem Jamali (Sukabumi, Yogyakarta, dan Tuban) dan dua wilayah pada sistem Sumatera (Aceh Besar dan Padang Sidempuan). Kelima wilayah ini sesuai dengan sebelas entri pada RUPTL terbaru seperti yang ditampilkan di Tabel 2.

Tabel 2: Pemilihan daerah yang dialokasikan untuk tenaga angin (PLTB) sesuai dengan RUPTL 2021-2030

No.	Provinsi	Wilayah (Catatan)	Kapasitas (MW)	Target COD	Status	Pengembang
1	Jawa Barat	Sukabumi	670	n/a	Potensi	n/a
2	DI Yogyakarta	Gunung Kidul	10	n/a	Potensi	n/a
3	DI Yogyakarta	Samas Bantul	50	n/a	Potensi	n/a
4	Jawa Timur	Tuban	66	n/a	Potensi	n/a
5	Jawa Timur	Tuban	140	n/a	Potensi	n/a
6	Aceh	-	55	2024	Perencanaan	PLN
7	Aceh	-	55	2025	Perencanaan	PLN
8	Aceh	(Terdistribusi)	148	n/a	Potensi	n/a
9	Sumatera Utara	-	55	2024	Perencanaan	PLN

10	Sumatera Utara	-	55	2025	Perencanaan	PLN
11	Sumatera Utara	(Terdistribusi)	88	n/a	Potensi	n/a

Daerah yang dipilih oleh PLN (entri RUPTL) seringkali merupakan daerah yang luas dengan variabilitas kecepatan angin yang besar. Secara umum, PLN belum melakukan studi (pra-) kelayakan untuk daerah tersebut dan belum menentukan lokasi angin darat tertentu di wilayah tersebut. Untuk mencapai tujuan studi "mengkonsolidasikan pilihan lokasi yang sesuai dengan potensi tertinggi untuk pengembangan energi angin", penting untuk terlebih dahulu mempersempit lokasi yang sesuai di wilayah ini. Dari pengalaman kami, memilih lokasi yang cocok untuk pengembangan ladang angin di Indonesia sangatlah kompleks. Misalnya, daerah pegunungan memiliki kecepatan angin yang lebih tinggi; namun, medan ini juga memberikan tantangan aksesibilitas dan kemampuan konstruksi. Oleh karena itu, pendekatan bertahap untuk memilih lokasi ladang angin sangat penting untuk menentukan kelayakan teknis dan ekonomi suatu lokasi dengan mempertimbangkan kompleksitas yang ditimbulkannya. Untuk tujuan ini, kami telah merancang cetak biru skema pemilihan lokasi untuk menilai wilayah secara analitis dan memilih lokasi yang sesuai. Cetak biru ini divisualisasikan dalam Gambar 5 dan dijelaskan lebih lanjut di paragraf berikutnya. Dalam studi ini, kami akan menerapkan pendekatan standar ini untuk setiap wilayah yang tercantum dalam Tabel 2.



Gambar 5: Cetak biru skema pemilihan lokasi untuk ladang angin darat (\*lihat Langkah 2, \*\* lihat Langkah 8)

### Langkah 1: Pemilihan Situs

Kami menilai sumber daya angin di wilayah tersebut dan memilih area (di dalam wilayah) dengan kecepatan angin rata-rata secara tahunan tertinggi. Ambang batas minimum 6 m/s pada ketinggian hub 100 m diatur untuk memilih area dengan potensi paling besar. Selain itu, area yang dipilih dinilai berdasarkan arah angin: lebih baik apabila angin bertiup secara konsisten ke suatu arah yang dominan. Kami menggunakan kumpulan data angin yang tersedia untuk umum sebagai data dasar

untuk prosedur ini. Selain pemilihan berbasis kecepatan angin dan arah angin, kami juga menerapkan kriteria berikut:

- Kapasitas ladang angin (jumlah MW) yang disebutkan dalam RUPTL untuk setiap wilayah (entri RUPTL) berfungsi sebagai titik awal proses ini. Jika pemilihan lokasi dengan kapasitas yang lebih kecil (dibandingkan dengan jumlah yang tercantum dalam RUPTL) memungkinkan peningkatan kelayakan proyek secara finansial dan teknis (misalnya karena kecepatan angin yang lebih tinggi atau kondisi medan yang kurang kompleks), maka kami melanjutkan pemilihan lokasi menggunakan lokasi tersebut (dengan kapasitas yang lebih kecil).
- Untuk setiap wilayah yang tercantum di Tabel 2, kami bertujuan untuk memilih satu lokasi ladang angin (satu area kontinu) berdasarkan satu sistem transmisi. Adanya beberapa sub-situs dengan kabel interkoneksi yang panjang akan secara signifikan meningkatkan kompleksitas dan biaya proyek, dan karenanya, hal ini akan mengurangi kelayakan proyek.
- Jika kami menyimpulkan bahwa suatu wilayah tidak memiliki potensi untuk pengembangan ladang angin (yaitu tidak memenuhi nilai ambang batas) dalam pemilihan lokasi, kami akan mendukung kesimpulan ini dan menghentikan penilaian ladang angin untuk wilayah tertentu.
- Kriteria vulkanik dan seismik: kami mengusulkan untuk menghindari lokasi yang dekat dengan gunung berapi aktif dengan risiko tinggi endapan abu dan menghindari lokasi di zona seismik aktif dengan gempa bumi MMI (Modified Mercalli Scale) VII 'sangat kuat' dan lebih tinggi.

#### Langkah 2: Pengumpulan Data Angin

Koleksi data referensi dengan jangka panjang akan digunakan untuk setiap situs yang ditentukan dari Langkah 1. Hal ini dapat berupa data re-analysis (ERA5) atau data mesoscale (EMD WRF). Untuk memastikan bahwa situs yang dipilih dapat dibandingkan, model referensi yang paling sesuai akan digunakan sebagai dasar untuk analisis. Menentukan mode referensi yang paling cocok memerlukan perbandingan berbagai titik data grid di dekat situs yang dipilih. Selanjutnya, model yang paling cocok untuk analisis lebih lanjut akan diterapkan, baik dengan memilih satu titik data grid terdekat atau dengan melakukan interpolasi tertimbang dari beberapa titik grid.

\* Tidak jelas apakah data angin berdasarkan pengukuran di tempat tersedia untuk wilayah ini. Data angin yang dihasilkan dari pengukuran di lokasi dan yang akurat dapat mengurangi ketidakpastian hasil energi secara signifikan dan meningkatkan bankability proyek.

#### Langkah 3: Penilaian Sumber Daya Angin

Berdasarkan koleksi data yang dipilih dari Langkah 2, distribusi kecepatan angin rata-rata jangka panjang (atau 'sumber daya angin') ditentukan untuk setiap situs dari pemodelan perangkat lunak windPRO. Sumber daya angin kemudian digunakan untuk memprediksi kondisi angin rata-rata di masa depan sepanjang usia ladang angin prospektif tersebut (25-30 tahun).

#### Langkah 4: Merancang Tata Letak Awal Ladang Angin

Desain tata letak ladang angin awal untuk situs yang menjanjikan memerlukan pertimbangan tiga aspek:

- Penilaian konstruksi: informasi terperinci tentang kondisi lokasi fisik untuk menilai kompleksitas konstruksi dan dengan demikian biaya ladang angin;
- Keandalan model aliran angin: kompleksitas medan situs sangat mempengaruhi keandalan pemodelan aliran angin, yang dapat memerlukan analisis tambahan (lihat Pemodelan aliran angin di medan yang kompleks)

- Tata letak transmisi: tata letak transmisi yang layak dikembangkan dengan diagram garis tunggal (Single Line Diagram atau SLD) yang mendefinisikan interkoneksi ladang angin dan transportasi listrik ke jaringan.

Ketiga aspek ini diuraikan dalam paragraf berikutnya, dengan menggabungkannya, kami menyediakan tata letak ladang angin awal yang dibuktikan secara menyeluruh untuk setiap lokasi.

### Penilaian Konstruksi

#### Tujuan

Aspek konstruksi sendiri mungkin tidak berujung pada red flag secara teknis (misalnya penghentian proyek) karena ladang angin dapat dibangun di hampir semua lokasi. Namun, biaya investasi dan operasional (dan dengan demikian kelayakan ekonomi) sangat tergantung pada aspek konstruksi.

Oleh karena itu, tujuan penilaian konstruksi kurang difokuskan pada kemampuan konstruksi, dan lebih pada dampak konstruksi pada CAPEX dan OPEX dari suatu lokasi.

Berdasarkan data keuangan dari (beberapa) ladang angin yang ada dan yang direncanakan di Indonesia, CAPEX bervariasi antara 1,5 juta USD per MW untuk lokasi yang siap dibangun, hingga 2,5 juta USD per MW untuk lokasi yang 'buruk' dan tidak dapat diakses.

Empat aspek konstruksi yang penting meliputi:

- Topografi: kecuraman lereng (penyelarasan jalan akses, biaya pembangunan jalan), morfologi puncak (ruang untuk lokasi konstruksi);
- Aksesibilitas: jarak ke pelabuhan (untuk komponen turbin pendaratan), kondisi jalan (pengangkutan bilah turbin sepanjang 70 m membutuhkan ruang di semua dimensi), potensi penyumbatan (jembatan, daerah perkotaan);
- Geologi dan kegempaan: kondisi geoteknik yang stabil (risiko tanah longsor, runtuh batu), kerentanan seismik situs, kedekatan dengan gunung berapi aktif;
- Jarak ke jaringan yang ada: topografi dan aksesibilitas koridor transmisi ke jaringan yang ada yang memiliki kapasitas yang cukup untuk mengakomodasi ladang angin.

#### Kegiatan

Untuk masing-masing lokasi yang dipilih, kami akan melakukan penilaian cepat terhadap keempat aspek konstruksi ini. Penilaian sebagian besar akan dilakukan melalui studi literatur (desk study), menggunakan data publik seperti citra satelit dan Demnas (database elevasi nasional) dan studi teknis seperti penilaian seismik dan studi jaringan listrik. Informasi tambahan akan dikumpulkan pada kunjungan lapangan selama satu hari (penjelasan lebih lanjut pada Langkah 8).

Secara lebih rinci, kami akan meneliti, memetakan, dan mengevaluasi:

- Topografi: kami akan menyiapkan peta medan umum dengan kondisi kemiringan dan puncak berdasarkan Demnas dan citra satelit. Peta ini digunakan untuk memplot tata letak turbin ladang angin (mengacu pada kapasitas dari RUPTL), menggunakan standar jarak praktis di antara turbin. Kami bertujuan untuk mendapatkan tata letak optimal berdasarkan hasil yang diharapkan (kecepatan angin) dan kompleksitas medan (topografi).
- Aksesibilitas: aspek ini dapat dibagi menjadi dua bagian: 1) koneksi ke situs dan 2) koneksi jalan internal:

- Koneksi ke situs: kami akan merencanakan koneksi jalan yang paling mungkin antara lokasi dan pelabuhan komersial terdekat di mana komponen turbin utama (seperti bilah turbin, nacelle, casing) harus diturunkan. Selama kunjungan lapangan, kami akan menggunakan jalan ini untuk mendapatkan impresi umum tentang kesesuaian dan hambatan utama;
- Untuk struktur jalan internal, kami akan menyiapkan tata letak jalan konseptual berdasarkan Denmas dan gradien maksimum 10% (kemiringan maksimum untuk truk dan trailer) saat menggunakan jalan akses kerikil yang tidak beraspal;
- Geologi dan kegempaan: kami akan menggunakan peta geologi publik dan data seismik dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) untuk penilaian awal. Bersama dengan topografi dan data satelit, kami akan menilai apakah risiko geologi spesifik (tanah longsor) dapat diperkirakan, seperti aktivitas gunung berapi;
- Jaringan yang ada: kami akan menggunakan data pada jalur transmisi yang ada untuk merencanakan koridor transmisi awal dan, bersama dengan data satelit dan Demnas, kami akan menilai kompleksitas koridor transmisi ini ke ladang angin.

#### Pertimbangan geoteknik

Permintaan proposal (RFP) proyek ini menempatkan beberapa penekanan pada penilaian kondisi geoteknik. Kami berasumsi bahwa hal ini mengacu pada kondisi geologi (termasuk risiko seismik) dari suatu situs daripada kondisi geoteknik tertentu di bawah turbin angin secara individu. Berdasarkan pengalaman kami dalam proyek-proyek sebelumnya, kami dapat mengkonfirmasi bahwa turbin angin dapat dibangun dalam berbagai kondisi geoteknik, mulai dari tanah lunak hingga batuan keras dan jarang menjadi faktor biaya yang luar biasa.

#### Pemodelan aliran angin di medan yang kompleks

Saat memodelkan aliran angin melalui ladang angin, sangat penting untuk memahami kompleksitas medan lokasi ladang angin dan sekitarnya. Ketika lereng bukit atau gunung terlalu curam, pemodelan aliran angin standar akan menghasilkan hasil yang sangat tidak akurat. Solusi untuk menciptakan hasil yang masih masuk akal saat bekerja dengan medan yang kompleks adalah dengan menggunakan pemodelan Computational Fluid Dynamics (pemodelan CFD). Pada langkah ini, kami menyempurnakan sumber daya angin jangka panjang untuk sub-situs yang dikategorikan sebagai situs medan yang kompleks, menghasilkan hasil yang jauh lebih akurat. Berdasarkan penilaian awal dari sebelas wilayah, kami berasumsi bahwa pemodelan CFD diperlukan untuk lima situs. Untuk lima situs ini, kami telah memasukkan biaya pemodelan tambahan dalam penawaran.

#### Interkoneksi Utilitas dan Penilaian Kelayakan Transmisi

Kami akan melakukan pemeriksaan antara kapasitas ladang angin yang dibayangkan dan kapasitas yang tersedia di jaringan yang ada. Namun, untuk ini kami bergantung pada informasi yang dapat dibagikan PLN pada kapasitas, dan kami memerlukan bantuan ETP untuk meminta informasi ini di PLN. Selanjutnya, berdasarkan tata letak ladang angin awal, kami merancang Single Line Diagram (SLD). Dalam SLD ini kami menyertakan dimensi kabel yang dibayangkan (bahan, panjang, dan lebar), gardu induk yang diperlukan, stasiun transformator utama, dan titik koneksi yang diusulkan di jaringan PLN. Kami menghitung ini berdasarkan kapasitas turbin angin dan total kapasitas ladang angin yang dibayangkan, menggunakan model perhitungan aliran beban kami. Jika ladang angin kemungkinan akan dieksekusi secara bertahap (string dengan beberapa turbin angin yang terhubung dengannya), kami akan menyertakan pentahapan waktu untuk memastikan bahwa tranche tunggal dapat

dihubungkan ke jaringan. Melakukan studi dampak grid bukan bagian dari ruang lingkup saat ini dan dapat dilaksanakan sebagai bagian dari studi kelayakan proyek secara masing-masing.

#### Langkah 5: Penilaian Hasil Energi (Energy Yield Assessment atau EYA)

Setelah tata letak awal ladang angin dirancang, kita dapat menghitung hasil energi pada ladang angin yang dibayangkan. Berdasarkan pengetahuan kami tentang jenis turbin angin yang saat ini tersedia di pasar, kami akan membuat daftar turbin yang paling tepat untuk sumber daya angin situs. Untuk turbin angin yang paling cocok (diperkirakan memberikan hasil tertinggi dan memiliki rekam jejak di seluruh dunia), kami menghitung Produksi Energi Tahunan (Annual Energy Production atau AEP) bruto. AEP dihitung berdasarkan sumber daya angin jangka panjang, kurva daya turbin angin yang dipilih, dan karakteristik medan di tempat. Efisiensi ladang angin dievaluasi melalui analisis kehilangan energi. Kategori kehilangan energi berikut akan dinilai:

- Wake effects: kerugian yang diharapkan disebabkan oleh dampak 'bayangan' angin pada turbin angin secara individu
- Ketersediaan: kerugian yang diperkirakan karena pemeliharaan dan operasi sub-optimal, berdasarkan informasi garansi yang tersedia
- Kelistrikan: kerugian yang diperkirakan berdasarkan perhitungan kerugian kabel dan transformator
- Lingkungan: kerugian yang diperkirakan disebabkan oleh efek cuaca atau medan (misalnya kontaminasi bilah turbin)
- Efisiensi: kerugian degradasi bilah turbin dikarenakan korosi dan penurunan sifat aerodinamis bilah turbin selama masa operasional ladang angin
- Pembatasan: karena kebisingan, bayangan berkedip, mitigasi kelelawar / burung dan kapasitas jaringan

Kerugian diukur menggunakan asumsi standar untuk faktor kehilangan energi yang relevan. Pendekatan yang lebih rinci untuk faktor kerugian tertentu dapat disarankan tergantung pada informasi yang tersedia.

Mengikutsertakan ketidakpastian data dan model mengakibatkan peningkatan keandalan EYA. Misalnya, ketidakpastian dari data mesoscale yang menghasilkan kecepatan angin tahunan untuk situs tertentu akan berdampak pada berbagai hasil dengan probabilitas mereka masing-masing. Oleh karena itu, untuk menunjukkan keandalan hasil EYA, AEP akan dilaporkan, serta nilai P50, P75 dan P90. Metode ini akan mencerminkan sensitivitas data input (misalnya kecepatan angin) pada hasil AEP.

#### Langkah 6: Penilaian Model Kasus Bisnis

Untuk banyak proyek pengembangan ladang angin yang telah kami kerjakan, kami sangat berpengalaman dalam menggunakan model kasus bisnis yang sangat menyeluruh dan rumit yang digunakan untuk membiayai ladang angin. Secara umum, memperoleh pembiayaan untuk ladang angin membutuhkan model yang menyeluruh karena bertujuan untuk menghilangkan ketidakpastian sebanyak mungkin. Namun, untuk studi pendahuluan tentang kelayakan ladang angin ini, model kasus bisnis seperti ini akan terlalu rumit, mempertimbangkan terlalu banyak hal yang tidak diketahui, dan mungkin terlalu rumit untuk penggunaan umum. Oleh karena itu, kami akan merancang versi ringan (light version) dari model kasus bisnis yang sesuai dengan tingkat detail dan ketidakpastian pengembangan ladang angin pada tahap awal. Hasilnya masih akan dengan jelas menunjukkan kelayakan ekonomi dari setiap ladang angin yang dinilai, dalam hal Internal Rate of Return (IRR), Debt

Service Coverage Ratio (DSCR), dan laba bersih. Selanjutnya, model memiliki kemampuan untuk melakukan analisis sensitivitas pada faktor input dengan ketidakpastian tertinggi (misalnya AEP berdasarkan data model). Kami juga akan menyelidiki dampak (potensi) tax reliefs / holidays untuk proyek energi terbarukan berdasarkan peraturan saat ini.

Parameter berikut termasuk dalam model kasus bisnis:

Pendapatan:

- Parameter ini adalah pendapatan yang diharapkan dari penjualan listrik ke PLN. Pendapatan diperoleh dengan mengalikan AEP ladang angin dengan Tarif PPA (Power Purchase Agreement) berdasarkan peraturan tarif yang berlaku.

Biaya:

- DEVEKX
  - Perizinan
  - Pembebasan lahan
  - Studi (misalnya pengukuran angin, Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)
  - Negosiasi PPA
  - Contracting
  - Mendapatkan pembiayaan
- CAPEX (termasuk konstruksi)
  - Turbin angin (termasuk transportasi, penggunaan crane, dll.)
  - Fondasi
  - Crane hardstands
  - Akses jalan
  - Sistem transmisi (stasiun kabel dan transformator)
  - Manajemen konstruksi
- OPEX
  - Pemeliharaan
  - Layanan operasional
  - Asuransi
  - Pajak (termasuk potensi tax reliefs / holidays untuk energi terbarukan)

Parameter keuangan:

- Debt – equity ratio
- Tenor utang
- Suku bunga utang
- Tarif pajak perusahaan
- Jangka waktu depresiasi

Karena ladang angin yang dibayangkan masih dalam tahap awal pengembangan, hal ini mengharuskan kita untuk membuat asumsi dan menggunakan faktor biaya standar untuk beberapa faktor biaya dalam model kasus bisnis. Namun, kami memiliki pengalaman luas dalam menghitung kasus bisnis untuk ladang angin dan oleh karena itu dapat membatasi ketidakpastian dalam asumsi ini. Untuk asumsi-asumsi tersebut, kami dengan jelas menyediakan alasan dan ketidakpastian yang tersisa sebagai akibatnya.

### Langkah 7: Proyek Angin yang Layak Secara Tekno-Ekonomi

Berdasarkan hasil model kasus bisnis untuk setiap ladang angin yang dibayangkan secara spesifik, kami akan menguraikan apakah kami memperkirakan bahwa kombinasi desain teknis dan faktor keuangan mengarah pada proyek angin yang layak. Ini juga termasuk analisis sensitivitas yang menunjukkan faktor mana yang membuat kasus bisnis sensitif terhadap ketidakpastian.

### Langkah 8: Kunjungan Situs

\*\* Kami akan melakukan kunjungan ke lokasi ladang angin yang dengan jelas menunjukkan kelayakan tekno-ekonomi, seperti yang dinilai pada Langkah 7. Ketika hal ini tidak terjadi, kunjungan situs tidak diperlukan: kunjungan tidak akan mengubah kelayakan tekno-ekonomi. Selama kunjungan lapangan selama sehari penuh, lokasi ladang angin yang dibayangkan akan menjalani inspeksi visual singkat. Ada tiga tujuan dari kunjungan situs tersebut, yaitu:

- Memvalidasi dan menyelidiki lebih lanjut topografi dan aksesibilitas situs sebagai bagian dari penilaian konstruksi (Langkah 4). Kami juga akan menggunakan drone untuk mendapatkan 'sudut pandang mata burung' dari daerah tersebut. Titik perhatian khusus diberikan pada aspek-aspek yang tidak dapat dinilai menggunakan citra satelit, yaitu:
  - Kondisi jalan menuju lokasi;
  - Impresi umum situs: (intensitas) penggunaan lahan, kondisi hutan (terdegradasi, primer);
  - Masalah apa pun yang dapat memengaruhi konstruksi.
- Memvalidasi dan menyelidiki lebih lanjut keadaan sosial dan lingkungan situs (diuraikan di bawah);
- Survei lokasi untuk menemukan lokasi yang cocok untuk melakukan pengukuran angin. Teknisi kami terlatih untuk survei semacam itu baik untuk pengukuran angin menggunakan LiDAR maupun menggunakan met mast. Namun demikian, pengukuran angin berada di luar ruang lingkup penelitian ini mengingat periodenya yang terbatas.

#### Kondisi sosial dan lingkungan

Dampak utama keanekaragaman hayati, sosial-ekonomi dan lingkungan dari ladang angin darat sudah banyak diketahui. Sebagian besar ladang angin darat di Indonesia direncanakan di daerah pegunungan. Karena daerah-daerah ini kurang terpengaruh oleh aktivitas manusia (pertanian, urbanisasi), nilai keanekaragaman hayati yang signifikan sering dapat ditemukan di daerah-daerah ini. Oleh karena itu, penilaian dampak terhadap keanekaragaman hayati merupakan aspek penting dari kunjungan tersebut. Dampak utama dari ladang angin dirangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3: Dampak utama ladang angin

Fase	Aspek	Dampak
Pembangunan	Keanekaragaman hayati	Fragmentasi habitat oleh konstruksi jalan
		Perusakan habitat kritis (tinggi, pohon dewasa, area bersarang)
		Dampak pada sumber daya air (mata air, sungai)
		Gangguan akibat konstruksi (kebisingan, getaran, gangguan)
	Sosial ekonomi	Hilangnya akses oleh pengguna saat ini, hilangnya penggunaan lahan (penggunaan lahan formal dan informal), identifikasi kelompok rentan dan adat setempat

Fase	Aspek	Dampak
Operasi	Lingkungan	Kebisingan konstruksi, debu, polusi air, tumpahan minyak
		Peningkatan risiko tanah longsor karena jalan mengganggu kondisi tanah alami
		Kerusakan vegetasi dan habitat oleh tailing jalan
	Keanekaragaman hayati	Serangan burung dan kelelawar (bilah turbin, saluran transmisi)
		Fragmentasi habitat (spesies yang tinggal di pohon)
		Memburuknya kondisi alam (kebisingan, berkedip-kedip, kehadiran manusia)
		Peningkatan perburuan liar, penebangan dan perdagangan hewan karena peningkatan akses melalui jalan ladang angin
	Sosial ekonomi	Peningkatan akses ke lokasi yang mengarah pada perambahan, perburuan, penebangan liar
		Penolakan akses untuk pengguna yang ada karena keamanan situs ladang angin yang diperketat
		Dampak ekonomi jangka panjang (lokal) dari ladang angin
	Lingkungan	Pembuangan limbah, limbah berbahaya (pelumas, oli, cairan transformator)
		Dampak hidrologi pada mata air, sungai
Erosi dan sedimentasi yang dipercepat di lokasi turbin dan jalan akses		
Kebisingan, kedipan (flickering)		

Dalam penilaian keanekaragaman hayati, sosial-ekonomi dan lingkungan, kami akan menilai sejauh mana aspek-aspek ini relevan di lokasi yang dipilih dan apakah ada variasi yang signifikan antara situs.

Untuk memperkuat kesimpulan kami, kami akan melakukan kegiatan berikut:

- Siapkan profil tingkat tinggi berdasarkan data yang tersedia untuk umum, dilengkapi dengan informasi kunjungan lapangan dan wawancara dengan pakar lokal:
  - profil keanekaragaman hayati per situs: deskripsi habitat, status rencana tata ruang wilayah, kerentanan habitat, Spesies yang menjadi perhatian untuk konservasi (species of conservation concern atau SCC; spesies yang terancam punah);
  - Profil sosial ekonomi: estimasi penduduk dan profil sosial ekonomi, profil penggunaan lahan, signifikansi situs bagi masyarakat lokal;
  - Profil lingkungan: garis dasar lingkungan situs, kerentanan situs untuk gangguan dan polusi.
- Menilai dampak ladang angin dan menentukan kerentanan absolut dan relatif (situs mana yang lebih rentan terhadap dampak-dampak jika dibandingkan dengan situs lain?) dan opsi untuk mitigasi.
- Siapkan rekomendasi.

### Langkah 9: Prospektus Proyek Angin

Untuk masing-masing ladang angin yang dibayangkan yang dengan jelas menunjukkan kelayakan tekno-ekonomi yang diharapkan (berdasarkan Langkah 7 dan dikonfirmasi pada Langkah 8), prospektus proyek angin akan ditulis. Prospektus ini terdiri dari bab-bab sebagai berikut:

- Profil angin: Karakteristik sumber daya angin yang tersedia (berdasarkan Langkah 1, 2, dan 3).
- Tata letak awal ladang angin: Berdasarkan Langkah 4 termasuk spesifikasi turbin angin dan SLD yang sesuai.
- Kondisi situs: Memo yang berisi penilaian teknis tingkat tinggi yang mencakup:
  - Peta situs dengan karakteristik topografi umum (elevasi, morfologi, lereng, penggunaan lahan), tata letak lokasi turbin, jalan akses, koridor transmisi, dan koneksi jalan ke pelabuhan terdekat;
  - Penilaian teknis dan pengamatan pada kondisi geologi dan seismik, kondisi situs lain yang relevan.
- Penilaian hasil energi: Perhitungan AEP dan analisis kehilangan energi (berdasarkan Langkah 5).
- Kasus bisnis: Lembar fakta yang merangkum semua masukan dan hasil yang relevan dari model kasus bisnis untuk ladang angin yang dibayangkan dan sensitivitasnya (berdasarkan Langkah 6).
- Penilaian lingkungan dan sosial: Berdasarkan Langkah 8, sebuah memo mengenai penilaian lingkungan, keanekaragaman hayati, dan sosial yang berisi penilaian tingkat tinggi akan disiapkan yang berisi informasi berikut untuk masing-masing lokasi:
  - Profil keanekaragaman hayati, sosial ekonomi dan lingkungan;
  - Penilaian potensi dampak.
- Aspek perizinan spesifik lokasi (berdasarkan Component 2) termasuk potensi masalah dan tindakan mitigasi yang direkomendasikan.
- Analisis kesenjangan: Berdasarkan semua ketidakpastian, ketidaktahuan, dan data yang hilang, analisis kesenjangan disajikan termasuk rekomendasi tentang solusi untuk "mengisi kesenjangan". Hal ini setidaknya akan mencakup rekomendasi untuk melakukan pengukuran angin (tambahan) dan survei lokasi tambahan.
- Peta jalan proyek: Daftar langkah selanjutnya yang direkomendasikan untuk mengembangkan proyek angin.

Selain prospektus khusus proyek, kami juga menghasilkan tabel perbandingan keseluruhan dari semua ladang angin yang dibayangkan. Dengan cara ini, perbandingan cepat antara semua proyek dapat dibuat berdasarkan tingkat kelayakan secara tekno-ekonomi.

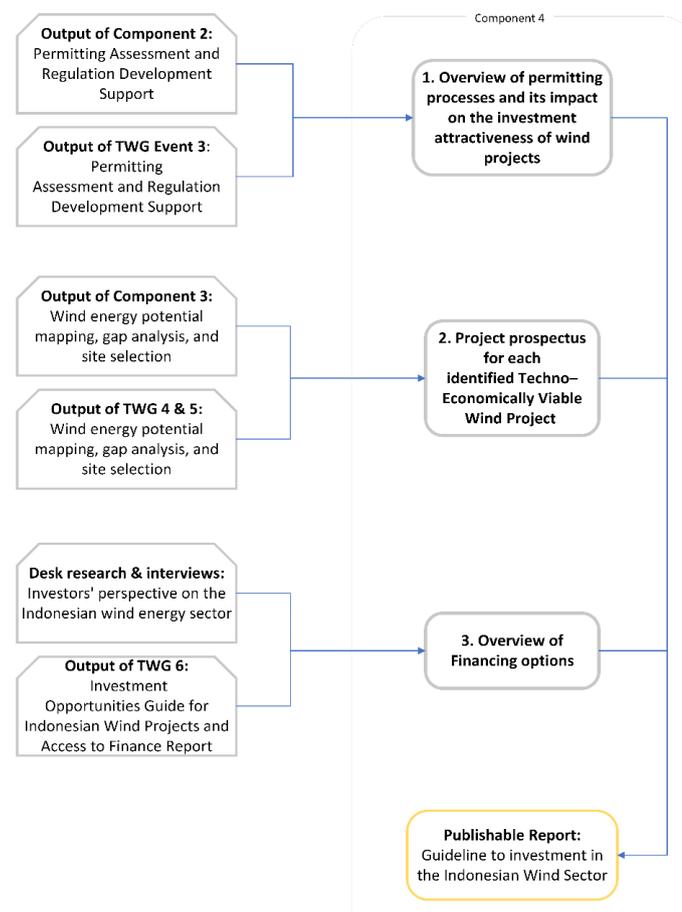
### 3.5 Rencana kerja untuk Component 4: Investment Opportunities Guide for Indonesian Wind Projects and Access to Finance Report

Sektor angin dapat memainkan peran penting dalam transisi energi Indonesia. Untuk mewujudkan peluang ini, diperlukan donor dan pengembang / investor yang mendanai proyek-proyek yang paling menjanjikan di sektor ini. Oleh karena itu, penting bahwa tinjauan komprehensif tentang peluang yang paling menjanjikan untuk pengembangan ladang angin ini tersedia bagi pemodal tersebut. Berdasarkan hasil dari Component 1, 2, dan 3, dalam Component 4 ini kami akan membuat laporan yang holistik, komprehensif, dan dapat diterbitkan yang juga akan memberikan gambaran terkait

tinjauan komprehensif tersebut kepada calon pemodal. Alur kerja Component 4 dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini dalam Gambar 6.

1. Bagian pertama dari laporan ini akan terdiri dari ringkasan singkat mengenai persyaratan perizinan, berdasarkan temuan dari Component 2. Hal ini akan menjelaskan dampak kerangka peraturan yang ada terhadap daya tarik investasi proyek angin di Indonesia. Bagian ini juga akan mencakup daftar rekomendasi kebijakan, dengan tujuan mendorong investasi ke sektor angin Indonesia.
2. Bagian kedua dari laporan ini terdiri dari prospektus proyek untuk setiap Proyek Angin yang Layak secara Tekno-Ekonomi (Techno-Economically Viable Wind Project) dari Component 3. Prospektus ini akan mencakup peringkat (pada skala 1 hingga 5) untuk beberapa indikator investasi utama, dan dilengkapi dengan penjelasan singkat tentang mengapa peringkat tertentu telah diberikan kepada indikator tersebut dari setiap potensi proyek. Selain memberikan wawasan yang instan dan informatif tentang daya tarik tiap situs kepada calon investor, peringkat tersebut juga memfasilitasi perbandingan relatif antar situs.  
Contoh indikatif dari indikator investasi tersebut termasuk tahap persiapan proyek, harapan pengembalian keuangan, tantangan peraturan yang diharapkan, tantangan geografis dan teknologi yang diharapkan, infrastruktur lokal, rantai pasokan dan sistem pendukung, dan dampak lingkungan dan sosial yang diharapkan. Berdasarkan status proyek saat ini, prospektus juga akan memberikan gambaran umum tentang langkah-langkah selanjutnya yang harus diambil untuk setiap situs.
3. Bagian ketiga dari laporan ini akan membuat gambaran umum tentang lanskap keuangan untuk proyek-proyek energi terbarukan di Indonesia. Hal ini terdiri dari elemen-elemen berikut:
  - a. Pengantar mengenai lanskap pembiayaan proyek angin di Indonesia: Jenis pemodal apa yang (berpotensi) aktif di sektor ini? Manakah dari pemodal ini yang menargetkan proyek energi angin? Tujuan apa yang ingin dicapai oleh para pemodal ini? Elemen ini akan mencakup berbagai topik seperti trade-off risiko-pengembalian, kriteria investasi umum, jenis pembiayaan, dll. Berbagai mekanisme pembiayaan akan dianalisis, di mana perspektif pemodal dan pengembang akan diperhitungkan (karena hanya situasi win-win yang akan terwujud dalam praktiknya).
  - b. Gambaran tentang peran donor di sektor energi terbarukan. Apa tujuan mereka? Bagaimana mereka bertujuan untuk mencapainya? Elemen ini akan memberikan wawasan tentang berbagai topik, seperti bagaimana donor dapat mengatasi masalah "chicken and egg" terkait dengan pengenalan teknologi baru; bagaimana meningkatkan dampak lingkungan dan / atau sosial dari proyek potensial, dll. Tinjauan ini juga akan mencakup analisis kesenjangan, mengungkapkan kesenjangan yang harus ditangani oleh proyek-proyek pembangunan di masa depan.

- c. Daftar calon pemodal untuk proyek angin akan dibuat. Hal ini akan mencakup metodologi tentang cara mengakses para pemodal, didukung oleh ikhtisar kriteria yang harus dipenuhi proyek untuk mendapatkan pembiayaan dari sumber-sumber tersebut. Daftar ini akan mencakup investor swasta, serta penyedia blended finance dari publik dan swasta, dan donor.
- d. Panduan tentang opsi keuangan dan non-keuangan untuk mengurangi risiko proyek angin di Indonesia. Panduan ini akan mencakup analisis teoritis tentang bagaimana solusi pembiayaan (campuran atau blended) dapat mengurangi risiko proyek, serta daftar praktis alat pengurang risiko (de-risking) yang calon investor dan pengembang di sektor ini lihat sebagai katalis untuk meningkatkan investasi mereka.



Gambar 6: Diagram alir dari Component 4

### 3.6 Kesetaraan dan Keberagaman Gender

Proyek ini bertujuan untuk mengambil peran dalam mengubah ketidaksetaraan gender dengan mempromosikan keragaman gender melalui semua aspek proyek ini. Pertama, proyek akan dilaksanakan oleh tim yang beragam, yaitu dengan representasi perempuan sebanyak 4/8 konsultan senior dari tim proyek utama. Kedua, proyek ini utamanya mencakup topik teknis dan keuangan / investasi. Kedua bidang ini akan menjadi kunci penting dalam pengembangan sistem energi baru, dan perempuan secara historis kurang terwakili di kedua bidang tersebut. Agar tenaga kerja yang beragam dapat memimpin dan menerapkan transisi energi di Indonesia, talenta perempuan harus mendapatkan kesempatan untuk tumbuh di bidang teknis ini. Sebagai gambaran, Project Lead (Chandra Soemitro) menjalankan program yang mendukung talenta muda (laki-laki & perempuan) dengan pelatihan praktis dan teoritis. Selain itu, belajar di tempat kerja adalah kunci untuk mendapatkan keterampilan yang dibutuhkan. Anggota konsorsium secara aktif mencari staf teknis perempuan di kantor kami di Indonesia. Kami menawarkan jam kerja yang fleksibel, sehingga pekerjaan berketerampilan tinggi dapat dikombinasikan dengan mengurus keluarga.

Ketiga, proyek ini akan memastikan bahwa kelompok perempuan terwakili dalam sesi pemangku kepentingan dan bahwa semua gender terwakili dengan baik dalam kelompok kerja, untuk menghindari diskriminasi atau marginalisasi kepribadian dan/atau kelompok apa pun akan disebabkan oleh langkah-langkah kebijakan yang direkomendasikan. Oleh karena itu, kegiatan dalam acara TWG dan dalam melibatkan pemangku kepentingan dalam Component 1 akan menargetkan keseimbangan gender (setidaknya 40% dari peserta adalah perempuan). Perlu dicatat bahwa catatan peserta di acara atau pertemuan akan selalu terpilah berdasarkan gender. Dalam Analisis Dampak Sosial dan Lingkungan kami, perhatian khusus akan diberikan pada dampak proyek terhadap masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi proyek, untuk menghindari dampak negatif terhadap kesetaraan gender dan pada kelompok rentan serta masyarakat adat. Akhirnya, kami bertujuan untuk merumuskan rekomendasi untuk memastikan atau bahkan meningkatkan inklusivitas kelompok-kelompok ini dalam langkah-langkah pengembangan proyek berikutnya.

## 4 Daftar hasil kerja

Hasil kerja yang akan kami kirimkan sebagai bagian dari proyek ini tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4: Hasil kerja dalam proyek ini, isi, dan tenggat waktu masing-masing

Hasil kerja	Konten	Tenggat waktu
Laporan Pendahuluan	Dokumen ini	30 Mei 2023
Laporan Pencapaian 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ringkasan naratif dari kemajuan proyek hingga saat ini;</li> <li>2. Final Stocktake and Sector Development Roadmap (Component 1) sesuai dengan Bab 3;</li> <li>3. Pembaruan mengenai status tugas lainnya;</li> <li>4. Pembaruan dari Results Based Monitoring Framework;</li> <li>5. Penyampaian semua MoM, pelaporan dan presentasi dari TWG yang diadakan sejauh ini dan keterlibatan pemangku kepentingan lainnya.</li> </ol>	30 Agustus 2023
Laporan Pencapaian 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ringkasan naratif dari kemajuan proyek hingga saat ini;</li> <li>2. Final Permitting Requirement Review (Component 2) sesuai dengan Bab 3;</li> <li>3. Pembaruan mengenai status tugas lainnya;</li> <li>4. Pembaruan dari Results Based Monitoring Framework;</li> <li>5. Penyampaian semua MoM, pelaporan dan presentasi dari TWG yang diadakan sejauh ini dan keterlibatan pemangku kepentingan lainnya.</li> </ol>	30 November 2023
Laporan Pencapaian 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ringkasan naratif dari kemajuan proyek hingga saat ini;</li> <li>2. Final Wind energy potential mapping, gap analysis and site selection (Component 3) sesuai dengan Bab 3;</li> <li>3. Pembaruan mengenai status tugas lainnya;</li> <li>4. Pembaruan dari Results Based Monitoring Framework;</li> <li>5. Penyampaian semua MoM, pelaporan dan presentasi dari TWG yang diadakan sejauh ini dan keterlibatan pemangku kepentingan lainnya.</li> </ol>	30 Mei 2024
Laporan Pencapaian 4 and Laporan Akhir	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ringkasan naratif dari kemajuan proyek hingga saat ini;</li> <li>2. Final Investment Opportunities Guide (Component 4) sesuai dengan Bab 3;</li> <li>3. Pembaruan mengenai status tugas lainnya;</li> <li>4. Pembaruan dari Results Based Monitoring Framework;</li> <li>5. Penyampaian semua MoM, pelaporan dan presentasi dari TWG yang diadakan sejauh ini dan keterlibatan pemangku kepentingan lainnya.</li> </ol>	30 Juli 2024

## 5 Pemetaan pemangku kepentingan utama, strategi penjangkauan/komunikasi, dan strategi koordinasi donor

### 5.1 Pemangku kepentingan Utama (key stakeholders)

Pemangku kepentingan utama berikut ini telah diidentifikasi sehubungan dengan proyek ini:

- a. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ketenagalistrikan, Energi Terbarukan, dan Teknologi Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (P3TEK-KESDM) adalah lembaga pemerintah terkemuka yang melakukan pemetaan potensi angin dan analisis teko-ekonomi pengembangan tenaga angin.
- b. Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan (Ditjen Ketenagalistrikan)-KESDM, menyediakan kerangka regulasi ketenagalistrikan, dan juga dapat memberikan bantuan teknis dan dukungan data, terutama terkait kajian jaringan dan rencana ketenagalistrikan nasional dan daerah, serta memandu PPA ketenagalistrikan.
- c. Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (Ditjen EBTKE)-KESDM, akan memfasilitasi dukungan sosial ekonomi seperti izin investasi, masalah pembukaan lahan, tenaga kerja, dll. Ditjen EBTKE juga dapat menyarankan skema bisnis untuk tenaga angin.
- d. Perusahaan Listrik Negara (PLN) adalah perusahaan listrik yang terintegrasi secara vertikal. PLN menetapkan rencana bisnis ketenagalistrikan tahunan yang menunjukkan potensi pengembangan listrik EBT. PLN memiliki pusat kendali utama yang mengelola berbagai energi terbarukan yang memasok sistem.
- e. Direktorat Sumber Daya Energi, Mineral, dan Pertambangan, Bappenas memiliki peran untuk memastikan pemetaan sumber energi terbarukan untuk dimasukkan ke dalam rencana pembangunan nasional serta sumber untuk mengurangi emisi.
- f. Direktorat Infrastruktur Ketenagalistrikan, Bappenas, memiliki peran untuk mengintegrasikan pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan ke dalam rencana pembangunan nasional dan menilai interaksi dan dampaknya bagi perekonomian dan sektor lainnya, misalnya industri, komersial, dll.
- g. Kementerian Investasi/BKPM atas perannya dalam sistem Online Single Submission (OSS) untuk perizinan
- h. Agraria dan Tata Ruang (ATR/BPN) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, untuk mendapatkan informasi langsung terkait perizinan
- i. Pemerintah daerah untuk keadaan spesifik lokasi
- j. Mitra pengembangan
- k. Investor (akan diidentifikasi lebih lanjut dalam Component 4)
- l. Produsen Listrik Independen (Independent Power Producer atau IPP)
- m. Anak perusahaan PLN (Indonesia Power, Nusantara Power)
- n. Pertamina Power Indonesia
- o. Asosiasi Energi Angin Indonesia
- p. LSM
- q. Akademisi (universitas dan lembaga pengetahuan)

### 5.2 Penjangkauan dan komunikasi

Kami bertujuan untuk melibatkan pemangku kepentingan utama sebanyak mungkin untuk kegiatan kami di bawah proyek ini. Kami memperkirakan peran utama bagi mereka dalam Stocktake and Sector Development Roadmap study (Component 1) dimana kami memilih pemangku kepentingan yang

paling relevan untuk diundang dalam Kick-off meeting (TWG Event I). Untuk masing-masing dari 6 acara TWG yang akan kami selenggarakan, kami membuat pemilihan pemangku kepentingan utama yang paling sesuai dan relevan untuk subjek yang akan dibahas untuk acara TWG tertentu. Untuk berkomunikasi dengan para pemangku kepentingan utama, kami membayangkan kolaborasi erat dengan tim proyek ETP yang berbasis di Jakarta. Untuk mendekati pemangku kepentingan tertentu, kami memerlukan surat dukungan yang tepat, yang dapat diatur dengan dukungan dari ETP dan KESDM.

### 5.3 Strategi koordinasi donor

Selain hasil kerja yang akan diserahkan sebagaimana didefinisikan dalam Bab 4, kami bermaksud untuk melibatkan penyandang dana ETP, perwakilan lokalnya, dan mitra pembangunan yang relevan sebanyak mungkin di seluruh proyek. Tujuannya adalah untuk mengkomunikasikan kemajuan proyek kepada mereka, serta untuk mengidentifikasi peluang untuk menghubungkan atau menyelaraskan kegiatan mereka dengan proyek. Untuk mencapai hal ini, kami akan membuat slide deck untuk masing-masing dari 4 komponen di mana kami menjelaskan hasilnya melalui teks dan visualisasi. Selain itu, untuk setiap komponen kami akan merancang satu halaman selebaran yang dapat dicetak dan dibagikan dalam pertemuan dengan para pihak dan selama pertemuan TWG. Kami meminta bantuan dari ETP untuk berbagi dengan kami milis dari pihak-pihak terkait yang tertarik untuk menerima slide deck dan selebaran digital ini melalui email dan atau untuk mengunggah materi di situs web.

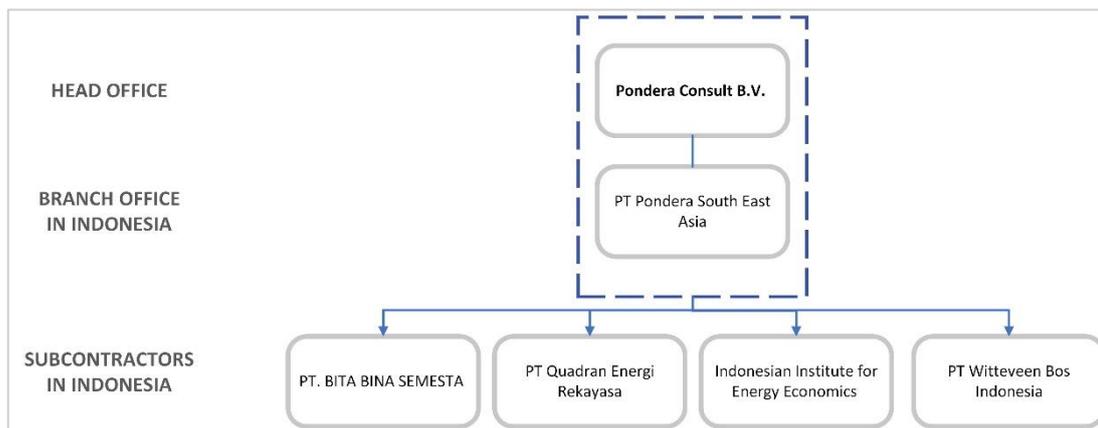
Jika sesuai dengan strategi komunikasi ETP, kami bermaksud untuk mempublikasikan posting LinkedIn bulanan tentang progress kami. Kami membayangkan pembaruan singkat disertai dengan foto pertemuan TWG, wawancara dengan pemangku kepentingan utama atau kunjungan lapangan. Hal ini dapat dipublikasikan di halaman LinkedIn Pondera, di mana kami meminta karyawan, mitra, dan ETP untuk membagikan pos tersebut sehingga menarik perhatian yang maksimal. Kami meminta persetujuan dari manajemen ETP sebelum publikasi apa pun. ETP juga dapat membagikan konten ini melalui Twitter.

Selain itu, dalam setiap kegiatan penjangkauan kami, kami mengkomunikasikan titik kontak (kemungkinan manajer proyek kami) sehingga penyandang dana ETP, perwakilan lokalnya, dan mitra pengembangan yang relevan dapat dengan mudah mendekati kami untuk pertanyaan, saran, atau penyelarasan. Dengan cara ini, kami menyambut baik kolaborasi masa depan dengan donor ETP sebagai tindak lanjut dari proyek ini. ETP akan terus mendapatkan informasi tentang salah satu penjangkauan sebagai akibat dari aktivitas ini.

## 6 Manajemen proyek, bagan organisasi, dan konsultan utama

### 6.1 Bagan organisasi

Sebagaimana diuraikan dalam Bab 1 (Pengenalan konsultan), proyek ini akan dilaksanakan oleh Pondera yang memiliki kantor cabang di Indonesia, yaitu PT Pondera South East Asia. Untuk elemen tertentu dalam proyek, kami berkolaborasi dengan empat mitra terpercaya kami (Witteveen + Bos, IIEE, Bita, dan Quadran) yang disubkontrakkan untuk penugasan ini.



Gambar 7: Struktur organisasi

### 6.2 Keahlian dan alokasi tanggung jawab

Pondera dan para subkontraktor memiliki keahlian khusus untuk diterapkan pada penugasan. Dalam Gambar 8, kami telah mencocokkan pihak-pihak yang terlibat dengan bagian-bagian penugasan berdasarkan keahlian (ditandai dengan ✓). Dapat diinterpretasikan dari gambar tersebut bahwa kami secara khusus memastikan bahwa lebih dari satu pihak memiliki keahlian untuk menyelesaikan setiap hasil kerja. Hal ini memungkinkan kami untuk melakukan kontrol kualitas pada pekerjaan masing-masing dan dengan demikian memastikan bahwa kualitas pekerjaan akan sesuai dengan harapan. Namun demikian, kami memilih untuk memberikan satu pihak sebagai penanggung jawab akhir untuk setiap kiriman (ditandai dengan ⊗). Alokasi tanggung jawab didasarkan pada keahlian inti masing-masing mitra proyek. Dengan cara ini, pihak yang paling berpengalaman / berpengalaman memegang tanggung jawab koordinasi atas versi final dari hasil kerja tertentu.

Deliverables	Pondera	Witteveen + Bos	BITA	Quadran	IIEE
<i>Inception Report</i>	✓ ⚠	✓	✓	✓	✓
<i>Wind Power Technical Working Group</i>	✓	✓			✓ ⚠
<i>Component 1 Stock take and Sector Development Roadmap</i>	✓ ⚠	✓			✓
<i>Component 2 Permitting Assessment and Regulation Development Support</i>	✓	✓	✓ ⚠		
<i>Component 3: Wind energy potential mapping, gap analysis and site selection</i>					
<i>a. Wind profile assessment:</i>	✓ ⚠	✓			
<i>b. Utility Interconnection and Transmission Feasibility</i>	✓	✓		✓ ⚠	
<i>c. Construction Assessment</i>	✓	✓ ⚠	✓		
<i>d. Technology Selection &amp; Evaluation</i>	✓ ⚠	✓			
<i>e. Economic Feasibility Analysis</i>	✓ ⚠	✓			
<i>f. Overview of social and environmental impact assessment</i>	✓	✓ ⚠	✓		
<i>Component 4 Investment Opportunities Guide for Indonesian Wind Projects</i>	✓ ⚠	✓	✓	✓	✓

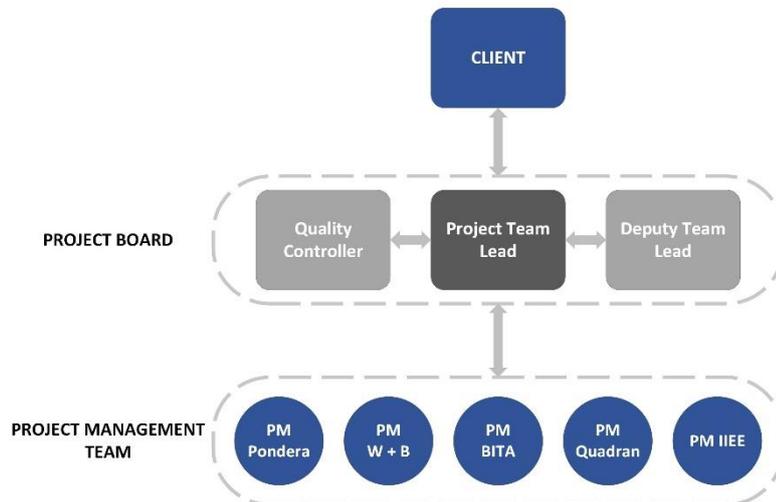
Gambar 8: Matriks keahlian dan tanggung jawab

### 6.3 Struktur manajemen dan kontrol manajemen proyek

Meskipun bermitra dengan beberapa perusahaan untuk penugasan ini memperluas kumpulan keahlian kami, kami memahami bahwa hal itu juga dapat meningkatkan kompleksitas dalam kontrol manajemen. Untuk mempertahankan kontrol dan melaksanakan proyek dengan standar tinggi kami, kami menggunakan pendekatan berikut, yang terdiri dari tiga elemen kunci:

- Project Board di Indonesia:** Kami membuat Project Board yang terdiri dari tiga orang dan berbasis di Indonesia. Kekuatan utama dewan ini adalah Project Team Lead kami Chandra Soemitro, yang sesuai dengan persyaratan yang berbasis di Indonesia. Untuk memastikan kontinuitas dan rentang kendali yang lebih besar, kami juga telah menugaskan Deputy Team Lead, Brent Elemans, yang juga tinggal di Indonesia dan memiliki pengalaman luas dalam pengembangan energi angin di Indonesia. Chandra dan Brent telah bekerja sama selama bertahun-tahun untuk beberapa proyek energi terbarukan di Indonesia. Akhirnya, kami telah menugaskan Quality Controller, Sergio Simanjuntak, yang akan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa kualitas setiap kiriman memenuhi standar kami sebelum diserahkan kepada Klien. Bersama-sama, ketiga orang tersebut membentuk Project Board dan bertindak sebagai titik pusat bagi Klien. Hal ini diilustrasikan dalam Gambar 9. Konsultan lain yang terlibat dari Pondera akan dikelola oleh Project Board ini.

- Tanggung jawab atas hasil kerja:** Berdasarkan Gambar 8, jelas bahwa beberapa hasil kerja akan diselesaikan oleh dua atau lebih mitra konsorsium. Untuk memastikan kontrol manajemen, kami mengalokasikan satu pihak yang mengambil tanggung jawab koordinasi untuk setiap pengiriman hasil kerja (diilustrasikan dalam Gambar 8). Dengan kata lain, pihak yang bertanggung jawab berkoordinasi dengan pihak lain mengenai input dan pemeriksaan kualitas yang diperlukan. Setiap hasil kerja dikirim oleh pihak yang bertanggung jawab ke Project Board sebelum diserahkan ke Klien.
- Project Management Team:** Masing-masing dari lima mitra menunjuk seorang manajer proyek untuk mewakili perusahaannya sendiri. Bersama-sama, para manajer proyek ini membentuk Project Management Team (PMT). Hal ini diilustrasikan pada Gambar 9. Tujuan dari kelompok ini adalah untuk tetap mengontrol dan secara teratur mengevaluasi perencanaan, penganggaran, kualitas, dan cara-cara kolaborasi (pada awalnya pertemuan PMT tidak digunakan untuk diskusi mengenai hasil kerja). PMT akan memiliki setidaknya satu pertemuan per bulan yang dipimpin oleh Project Team Lead.



Gambar 9: Struktur manajemen proyek

## 6.4 Konsultan utama

Tabel berikut ini menyajikan konsultan utama yang terdaftar, termasuk tempat tinggal, peran, dan keterlibatan mereka di bagian tertentu dari proyek.

Tabel 5: Konsultan utama yang mengambil bagian dalam proyek ini (Gender: Laki-laki (L) dan Perempuan (P))

Nama	Gender	Perusahaan	Tempat tinggal	Peran	Keterlibatan
Ir. Chandra Soemitro	L	Pondera	Indonesia	Team lead	Full
Brent Elemans Msc	L	Pondera	Indonesia	Deputy team lead	Full
Sergio Simanjuntak Msc	L	Pondera	Indonesia	Quality controller	Full
Robbert Groenen Msc	L	Pondera	Indonesia	Financing consultant	Component 4
Eric Arends Msc	L	Pondera	Belanda	Onshore wind consultant (project development)	Component 1-4
Mariëlle de Sain Msc	P	Pondera	Belanda	Onshore wind consultant (policy and permitting)	Component 1-2
Marjolein Pigge Msc	P	Pondera	Belanda	Onshore wind consultant (policy and permitting)	Component 1-2
Bas Verkerk Msc	L	Pondera	Belanda	Wind resource / modelling expert	Component 3
Jori Dreef Msc	P	Pondera	Belanda	Wind resource / modelling expert	Component 3
Victor Koenen Msc	L	Witteveen + Bos	Indonesia	Civil / geotechnical expert	Component 3
Nurisa Msc	P	Witteveen + Bos	Indonesia	Civil / geotechnical expert	Component 3
Nataliawati Siahaan Msc	P	IIEE	Indonesia	Roadmap expert	Component 1 and TWG
Azis Pusakantara	L	IIEE	Indonesia	Roadmap expert	Component 1 and TWG
Totok Partono	L	IIEE	Indonesia	Roadmap expert	Component 1 and TWG
Agus Siswanto Msc	L	BITA	Indonesia	Permitting expert	Component 2
Dr Sudarmono Sasmono	L	Quadran	Indonesia	Grid specialist	Component 3

## 7 Risiko, mitigasi, dan asumsi

Kami sangat menjunjung tinggi pemantauan kualitas dan jaminan pada proses dan hasil penelitian. Pondera memiliki sistem manajemen jaminan kualitas internal yang sesuai dengan standar ISO. Selain itu, Pondera sudah tersertifikasi untuk ISO 9001: 2005 pada sistem manajemen mutu (Quality Management System atau QMS) pekerjaan konsultasi dan konsultasi yang berkaitan dengan energi terbarukan, iklim, perencanaan tata ruang, dan lingkungan. Sistem ini berbasis pada siklus Plan Do Check Act (PDCA) dan dijelaskan dalam QMS handbook.

PDCA terdiri dari bagian-bagian berikut::

- Plan: Buku pegangan QMS berisi metode dan tujuan kerja yang disepakati untuk mencapai kualitas kerja tertentu.
- Do: Pelaksanaan pekerjaan selalu mematuhi metode yang ditentukan dalam QMS handbook.
- Check: Audit internal dan eksternal dilakukan untuk meninjau dan memastikan bahwa pekerjaan tersebut sesuai dengan QMS handbook.
- Act: Tinjauan manajemen rutin dilakukan untuk memfasilitasi penyesuaian dan perbaikan QMS handbook berdasarkan hasil audit.

Selain itu, subkontraktor kami W+B juga bersertifikat ISO 9001: 2015 tentang QMS dari semua layanan konsultasi dan teknik di bidang air, infrastruktur, lingkungan, dan konstruksi. Sertifikasi yang diakui secara internasional ini menunjukkan tingkat manajemen mutu yang akan kami terapkan pada subkontraktor dan akan digunakan di seluruh kegiatan dalam penelitian ini.

Kami juga menyadari bahwa bekerja dengan subkontraktor menimbulkan tantangan dalam menjaga kualitas, karena ada antarmuka (interface) antara kami dan mitra kami. Salah satu cara untuk memastikan kualitas kerja adalah dengan secara jelas mendefinisikan peran dan tanggung jawab masing-masing pihak untuk setiap hasil kerja dan untuk merumuskan struktur manajemen (proyek) yang mengatur interaksi antara pihak-pihak yang bekerja dalam menyelesaikan setiap hasil kerja.

Untuk memastikan bahwa semua subkontraktor mematuhi standar ISO 9001, rencana jaminan kualitas terintegrasi telah dikembangkan untuk penelitian ini. Kami mengakui bahwa salah satu risiko utama dalam penelitian ini terkait dengan data yang digunakan, dan oleh karena itu, rencana jaminan kualitas secara luas mencakup akuisisi, pemrosesan, dan penyimpanan data. Aspek lain dari rencana tersebut berkaitan dengan pertemuan proyek internal dan eksternal. Paragraf berikutnya akan menguraikan bagian-bagian penting dari rencana jaminan kualitas.

### 7.1 Akuisisi data

Adalah hal yang penting untuk mendapatkan data input yang benar karena kualitas data input pada akhirnya akan mempengaruhi hasil penelitian. Dengan demikian, spesifikasi data input harus diputuskan sebelum studi dimulai. Beberapa spesifikasi data sudah tercermin dalam rencana pendekatan kami untuk setiap komponen. Selain itu, data yang dikumpulkan dari pekerjaan subkontraktor juga akan diteliti. Hal ini dilakukan dengan pemeriksaan kualitas dan verifikasi kelengkapan, kebenaran, dan asal data. Data hanya dapat diproses setelah lulus pemeriksaan pada ketiga aspek. Selain itu, kami akan menggunakan kondisi pembelian standar kami dengan persyaratan definitif pada ruang lingkup pekerjaan (kedalaman dan luasnya), perencanaan, dan harga. Ini akan

mengurangi kemungkinan risiko perselisihan subkontrak dan memastikan pencapaian hasil kerja secara tepat waktu.

## 7.2 Pemrosesan dan penyimpanan data

Pengolahan dan penyimpanan data harus dilakukan secara profesional dan terstruktur untuk menjamin kualitas hasil kerja. Kami akan memastikan bahwa personel/staf terkait telah memperoleh keterampilan dan pelatihan yang diperlukan untuk memproses data. Perangkat lunak, metode, dan struktur data yang terkait dengan pemrosesan data juga akan disepakati dalam rapat kerja awal kami. Selain itu, ada beberapa tambahan langkah yang harus diterapkan terkait dengan pemrosesan dan penyimpanan data, yaitu:

- **Format penamaan dokumen.** Dokumen proyek akan disimpan menggunakan format penamaan yang seragam untuk memudahkan pemahaman semua orang tentang tanggal dan status dokumen. Formatnya adalah **yyyymmdd filename vx.y-status**. Ketentuan berikut berlaku untuk penamaan dokumen:
  - **yyyymmdd:** tanggal saat ini atau tanggal terakhir versi (jika tidak ada perubahan versi atau perubahan besar dalam tanggal)
  - **filename:** nama file yang ditunjuk oleh penulis utama; Nama harus dibuat singkat dan menggambarkan subjek / konten dokumen
  - **vx.y:** nomor versi dua digit; x meningkat ketika versi dokumen telah diselesaikan dan dibagikan secara eksternal, sedangkan y meningkat ketika versi baru dibuat secara internal (misalnya untuk tinjauan internal)
  - **status:** hal ini bisa berupa:
    - **unverified:** jika dokumen telah disusun oleh penulis utama dan belum ditinjau oleh ahli lain
    - **verified:** jika dokumen telah ditinjau oleh ahli lain sebagai alat kontrol kualitas
    - **final:** jika dokumen telah diterima dan disetujui oleh klien
  - Nama dokumen hanya dapat diubah oleh penulis utama dokumen.
- **Tabel kontrol dokumen.** Setiap dokumen yang akan diserahkan kepada klien akan disertai dengan tabel kontrol dokumen. Format tabel ditunjukkan di bawah ini:

Tabel 6: Format tabel kontrol dokumen

Document title	[document title]	Document name	[document name]
Position	Person-In-Charge	Date	Signature
Author	[Name]	[Date]	[Signature]
Project Team Lead	[Name]	[Date]	[Signature]
Deputy Team Lead	[Name]	[Date]	[Signature]
Quality Controller	[Name]	[Date]	[Signature]
Project Manager	[Name]	[Date]	[Signature]

- **Formulir peninjauan dokumen.** Untuk setiap tinjauan oleh orang-orang yang tercantum dalam tabel kontrol dokumen, formulir tinjauan dokumen harus diserahkan kepada penulis utama. Hal ini dilakukan untuk melacak koreksi selama proses penyusunan. Formulir harus terdiri dari setidaknya informasi berikut:
  - Nama, posisi, judul dokumen, dan nama dokumen
  - Lingkup tinjauan (misalnya tinjauan terperinci tentang semua aspek, atau hanya berfokus pada beberapa aspek tertentu dari dokumen)
  - Temuan utama, komentar, dan kesimpulan

- Risiko yang teridentifikasi
- **Platform berbagi dokumen.** Semua dokumen akan dibagikan melalui platform daring (misalnya Microsoft SharePoint) dengan akses terbatas (hanya untuk pihak/orang terkait). Ini memungkinkan sinkronisasi dokumen secara langsung, pelacakan perubahan, dan distribusi dokumen yang aman. Di dalam platform, dokumen akan diatur dalam struktur folder.
- **Format dokumen.** Dokumen yang sedang diproses (belum selesai) akan disimpan dalam format aslinya (misalnya CAD, shapefile GIS, dll.), Sedangkan dokumen akhir akan disimpan sebagai PDF.

### 7.3 Rapat proyek

Rapat mengenai proyek (internal dan eksternal) dapat dibagi menjadi beberapa jenis seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini. Person-In-Charge (PIC) untuk setiap rapat bertanggung jawab untuk menyiapkan agenda rapat, menghadiri rapat, serta menyusun dan mendistribusikan risalah rapat.

Tabel 7: Rapat koordinasi direncanakan sebagai bagian dari proyek ini

Type of meeting	Frequency (duration)	Participants	PIC	Methods
Kick-off	Once, at the beginning of the project (2 hours)	Client Project Team Lead Deputy Team Lead Quality Controller Project Managers	Project Team Lead Deputy Team Lead	Physical meeting (possibly combined with Teams meeting)
Progress update	Weekly (1 hour)	Deputy Team Lead Quality Controller Project Managers	Deputy Team Lead	Teams meeting
Progress evaluation	Monthly (2 hours)	Project Team Lead Deputy Team Lead Quality Controller Project Managers	Project Team Lead Deputy Team Lead	Physical meeting (possibly combined with Teams meeting)
Project HAZID and risk (re-)assessment	Bi-monthly, starting at the beginning of the project (1 hour)	Project Team Lead Deputy Team Lead Quality Controller Project Managers	Deputy Team Lead Quality Controller	Physical meeting (possibly combined with Teams meeting)
Client satisfaction and evaluation	5 times, after inception report and each milestone report submission (2 hours)	Client Project Team Lead Deputy Team Lead Quality Controller Project Managers	Project Team Lead Deputy Team Lead Quality Controller	Physical meeting (possibly combined with Teams meeting)

Seperti disebutkan dalam tabel di atas, penilaian dan mitigasi risiko proyek akan dilakukan dalam pertemuan dua bulanan Project HAZID dan penilaian (kembali) risiko. Risiko proyek, seperti yang dicontohkan oleh inkonsistensi data angin dan akses terbatas ke lokasi yang layak secara tekno-ekonomi, harus ditangani oleh para peserta di awal proyek. Pada pertemuan pertama, para peserta akan memetakan semua risiko yang dapat mempengaruhi proyek, mengukur kemungkinan risiko-risiko tersebut, menilai konsekuensi yang mungkin terjadi, dan menguraikan tindakan pencegahan dan korektif masing-masing. Hasil dari kegiatan ini berfungsi sebagai pedoman praktis dalam menangani risiko proyek. Dalam pertemuan berikutnya, peserta akan mengevaluasi efektivitas pedoman dan membuat perubahan seperlunya. Prosedur ini memastikan bahwa risiko yang mungkin dihadapi dalam penelitian ini akan dikurangi atau ditangani secara memadai.

## 7.4 Penilaian awal HAZID dan risiko

Identifikasi awal bahaya dan risiko telah dikembangkan sebagai bagian dari laporan ini. Tabel di bawah ini menampilkan hasil awal. Hasil ini nantinya akan diperiksa dan dikonsultasikan dengan subkontraktor kami secara berkala.

Tabel 8: Hasil HAZID awal dan penilaian risiko

No	Bahaya/Risiko	Sumber	Ancaman	Konsekuensi	Kemungkinan	Tindakan pencegahan	Tindakan Korektif
1	Kerja sama dengan subkontraktor	Pelaksanaan proyek	Kegagalan subkontraktor untuk membuat hasil kerja tepat waktu dan dengan kualitas yang memadai	Pengiriman hasil kerja yang tertunda kepada klien	Rendah	Menegakkan rencana jaminan kualitas kami, menyelaraskan harapan para pihak lebih awal, dan menandatangani perjanjian yang mengikat dengan subkontraktor kami	Menyelesaikan hasil berdasarkan keahlian kami, atau menyewa subkontraktor lain dengan kualitas yang sama
2	Menganalisis data input	Pelaksanaan proyek	Kesalahan manusia dalam melakukan analisis	Data keluaran yang salah dalam hasil kerja	Rendah	Menerapkan rencana jaminan kualitas kami	Merevisi dan mengulangi analisis untuk menghilangkan kesalahan
3	Keterlibatan pemangku kepentingan	Pelaksanaan proyek	Penolakan partisipasi pemangku kepentingan dalam acara dan wawancara TWG	Data input tidak ada untuk proyek	Sedang	Dekati pemangku kepentingan tepat waktu, dan dengan memanfaatkan dukungan ESDM, libatkan ETP sepenuhnya dalam pendekatan kami, dan siapkan daftar pemangku kepentingan alternatif sebagai cadangan	Pendekatan pemangku kepentingan alternatif
4	Legitimasi peta jalan (roadmap)	Merumuskan roadmap sektoral	Tidak dapat mencapai konsensus pada peta jalan	Keterlambatan penyampaian roadmap	Rendah	Menetapkan aturan proses untuk memandu seluruh proses, dan berkonsultasi secara berkala dengan dan mencari dukungan dari KESDM melalui ETP	Berkomunikasi dengan peta jalan yang telah diselesaikan dengan dukungan KESDM melalui ETP
5	Penilaian masalah pembebasan lahan	Penilaian perizinan	Kurangnya informasi kepemilikan lahan	Wawasan yang hilang tentang perizinan untuk lokasi angin	Rendah	Mencari dukungan dari KESDM melalui ETP untuk menghubungi otoritas pemerintah (lokal) terkait yang memiliki data	Gunakan sumber data alternatif/proksi untuk menyimpulkan data kepemilikan lahan
6	Pengumpulan data angin	Identifikasi potensi energi angin	Tingkat detail rendah dari data angin model	Perhitungan potensi angin yang kurang akurat	Tinggi	Identifikasi awal tingkat detail data angin model.	Selidiki kemungkinan memperoleh data angin primer dari pengukuran yang sudah dilakukan di lokasi, atau perluasan ruang lingkup pekerjaan dengan pengukuran angin jangka pendek di lokasi menggunakan LiDAR. Namun, penggunaan data model yang tersedia sebagai skenario

No	Bahaya/Risiko	Sumber	Ancaman	Konsekuensi	Kemungkinan	Tindakan pencegahan	Tindakan Korektif
							fallback masih memungkinkan kami untuk melaksanakan proyek tetapi dengan tingkat kepastian hasil yang lebih rendah.
7	Analisis sistem transmisi	Identifikasi potensi energi angin	PLN menolak untuk memberikan data yang diperlukan pada sistem transmisi saat ini	Informasi yang hilang tentang kapasitas yang tersedia di grid (jaringan listrik)	Sedang	Berkolaborasi erat dengan ETP dan MEMR untuk mendekati PLN untuk input yang diperlukan.	Sertakan kapasitas jaringan listrik yang diasumsikan dalam laporan dengan rekomendasi untuk studi dampak jaringan di masa depan.
8	Kunjungan situs	Identifikasi potensi energi angin	Akses terbatas ke lokasi angin	Tidak dapat memvalidasi temuan penilaian konstruksi, keadaan sosial dan lingkungan, dan untuk memeriksa lokasi yang cocok untuk pengukuran angin	Sedang	Mengumpulkan informasi (desk study) tentang profil akses dan hanya memprioritaskan kunjungan ke lokasi angin yang menjanjikan, dan berkonsultasi dengan ETP dan MEMR untuk membantu memperoleh izin akses	Menggunakan sumber data alternatif (misalnya Google Earth, data topografi digital)

## 8 Kerangka pemantauan dan evaluasi

Kami akan memanfaatkan Results-Based Monitoring Framework (RBMF) milik klien yang disesuaikan untuk proyek ini (lihat tabel di bawah). Kerangka kerja ini memungkinkan pemantauan dan pengelolaan hasil yang mendorong inklusivitas dan transparansi, serta adopsi pandangan jangka panjang tentang pencapaian tujuan klien. Akibatnya, hasilnya dapat merangsang pembelajaran dan perbaikan berkelanjutan, tidak hanya untuk pengambilan keputusan dan manajemen proyek di seluruh proyek, tetapi juga untuk proyek-proyek masa depan. Kerangka kerja ini akan digunakan untuk mengukur apakah output proyek yang diharapkan terpenuhi dan apakah output berkontribusi terhadap Strategic Outcome 2, yaitu de-risking EE/RE investments. Proses monitoring dan evaluasi ini didasarkan pada indikator dan target yang ditetapkan oleh klien. Sumber data dan sarana verifikasi juga akan diselidiki dan dimasukkan dalam kerangka kerja. Perlu juga dicatat bahwa RBMF akan diperbarui untuk setiap pengiriman laporan pencapaian.

Tabel 9: Results-Based Monitoring Framework (RBMF) yang akan digunakan dalam proyek ini

Strategic outcome 2: De-risking EE/RE investments					
ETP Outcome	Project Output(s)	Indicator	Target	Achievement	Data Source and Means of Verification
Increased flow of public and private investments to RE and EE projects in the power and end-user sectors.	Output 1: List of potential wind power projects	<b>Indicator 1:</b> Potential increase of megawatts through proposed projects	450 MW	(to be updated)	<b>Data source:</b> Indonesia wind potential map (P3TEK-MEMR), Geoportal ESDM, and other sources
		<b>Indicator 2:</b> # of investment projects prepared	5	(to be updated)	
	Output 2: Roadmap of wind power investment	<b>Indicator 3:</b> # of roadmaps developed	1	(to be updated)	<b>Means of verification:</b> to indicate the potential of wind power development and current development plan

## 9 Kolaborasi antara Klien dan Kontraktor

### 9.1 Rapat progres antara Pondera dan ETP

Untuk melacak kemajuan proyek, menyelaraskan kegiatan, dan menerima masukan dari klien, kami akan menghadiri rapat progress dua mingguan dengan tim ETP UNOPS. Pertemuan akan diselenggarakan oleh tim ETP UNOPS baik secara online maupun offline. Sebelum rapat, Pondera akan mengusulkan rancangan agenda dan selama rapat Pondera akan membuat notulen untuk dibagikan dalam waktu 2 hari setelah pertemuan. Jika diperlukan pertemuan yang lebih sering, kami fleksibel untuk hadir. Selain itu, kami juga akan menghadiri pertemuan kemajuan dengan penerima manfaat proyek (misalnya KESDM) ketika ETP meminta hal ini. Untuk pertemuan-pertemuan tersebut, Pondera juga akan membuat notulen rapat. Untuk menjaga komunikasi yang erat antara ETP dan Pondera, grup WhatsApp dibuat untuk menyelaraskan hal-hal kecil dengan cepat. Namun, komunikasi formal dilakukan melalui email dan rapat.

### 9.2 Masukan atas draf hasil kerja

Dalam Bab 4, kami telah mendefinisikan hasil kerja mana yang akan diserahkan. Hal ini mempertimbangkan hasil kerja yang sudah difinalisasi. Namun, kami bermaksud untuk mengirimkan draf kiriman paling lambat 2 minggu sebelum batas waktu kiriman akhir. Kami dengan hormat meminta tim ETP UNOPS untuk memberikan masukan dari draf yang dapat dikirimkan dalam waktu 5 hari kerja setelah penyerahan draf. Hal ini memberi Pondera 5 hari kerja untuk menindaklanjuti masukan dalam hasil kerja final atau untuk merencanakan rapat klarifikasi pada masukan yang diterima.

### 9.3 Bantuan yang diperlukan dari ETP

Tujuan Pondera adalah untuk berkolaborasi sedekat mungkin dengan tim ETP UNOPS. Ini tidak hanya untuk membangun keselarasan yang baik pada proyek, tetapi juga untuk menanyakan bantuan penting dari ETP UNOPS dalam proyek. Berikut adalah bantuan-bantuan yang diperlukan:

- Mengatur surat dukungan untuk berbicara dengan dan / atau mengundang pejabat pemerintah;
- Memperkenalkan Pondera kepada pemangku kepentingan utama yang relevan (jika belum dalam jaringan Pondera);
- Bertindak sebagai perantara antara Pondera dan penerima manfaat proyek (misalnya KESDM);
- Manfaatkan jaringan ETP untuk berbagi jangkauan dan komunikasi kami;
- Meminta informasi penting dari pemangku kepentingan utama, misalnya spesifikasi jaringan listrik PLN; dan
- Memberikan masukan tentang draf kiriman Pondera.

