



MINISTRY OF INVESTMENT  
AND DOWNSTREAM INDUSTRY/BKPM



ENERGY  
TRANSITION  
PARTNERSHIP

Powering Prosperity and Enabling Sustainability in South East Asia



UNOPS



## LAPORAN

# Integrasi Rantai Pasok Rantai Nilai Baterai untuk Transisi Energi di Indonesia

RFP/2023/49848

2024

Deliverable 1: Laporan Awal

Disusun oleh:

- Hartree Consultores
- Kolibri Orbis

Hartree®



Federal Ministry  
for Economic Affairs  
and Climate Action



Department for  
Energy Security  
& Net Zero



Environment and  
Climate Change Canada  
Environnement et  
Changement climatique Canada



Australian Government  
Department of Climate Change, Energy,  
the Environment and Water



CHILDREN'S  
INVESTMENT FUND  
FOUNDATION



SEQUOIA  
CLIMATE  
FOUNDATION

# UNOPS - Kemitraan Transisi Energi

## Laporan Awal

Laporan ini telah diterbitkan dan diubah sebagai berikut:

| Masalah                                                                       | Revisi | Deskripsi                                                                            | Tanggal   | Tanda Tangan |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Komentar ETP yang ditulis dalam 20240627_Inception Report_V1_Comments Matrix  | V2     | Komentar tentang metodologi, sistem ISIC. Perubahan kecil telah dilakukan.           | Juli 2024 | GS           |
| Komentar ETP yang ditulis dalam 20240711_Inception Report_clean, putaran ke-2 | V3     | Beberapa masalah kecil yang sebagian besar terkait dengan kesalahan ketik dan format | Juli 2024 |              |

Proyek dilaksanakan oleh:  
Hartree Consultores, Kolibri, dan Fractal

## Daftar Isi

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Akronim</b>                                                                                                          | <b>4</b>  |
| <b>Daftar Tabel</b>                                                                                                     | <b>6</b>  |
| <b>Daftar Gambar</b>                                                                                                    | <b>7</b>  |
| <b>Tentang Konsorsium</b>                                                                                               | <b>8</b>  |
| <b>Tentang Kemitraan Transisi Energi Asia Tenggara</b>                                                                  | <b>9</b>  |
| <b>1 Pendahuluan dan Latar Belakang Proyek</b>                                                                          | <b>10</b> |
| 1.1 Pendahuluan                                                                                                         | 10        |
| 1.2 Latar Belakang Proyek                                                                                               | 10        |
| <b>2 Lingkup Layanan</b>                                                                                                | <b>26</b> |
| <b>3 Metodologi dan Rencana Kerja</b>                                                                                   | <b>27</b> |
| 3.1 Metodologi                                                                                                          | 28        |
| 3.2 Rencana Kerja                                                                                                       | 49        |
| <b>4 Pendekatan Terperinci untuk Deliverable</b>                                                                        | <b>54</b> |
| 4.1 Deliverable 2. Laporan komprehensif tentang analisis rantai pasokan baterai                                         | 55        |
| 4.2 Deliverable 3. Panduan komprehensif dan peta jalan untuk mendukung pemangku kepentingan mempercepat transisi energi | 57        |
| 4.3 Deliverable 4. Analisis dampak sosial dan lingkungan terkait rantai pasokan baterai dan solusi yang diusulkan       | 58        |
| 4.4 Deliverable 5. Laporan Akhir                                                                                        | 59        |
| <b>5 Manajemen Proyek</b>                                                                                               | <b>60</b> |
| 5.1 Organisasi Proyek dan Personel                                                                                      | 60        |
| 5.2 Rencana Manajemen Deliverable                                                                                       | 61        |
| 5.3 Jaminan Kualitas Deliverable                                                                                        | 61        |
| 5.4 Strategi Koordinasi Donor                                                                                           | 62        |
| <b>6 Pemetaan Pemangku Kepentingan dan Rencana Komunikasi</b>                                                           | <b>66</b> |
| 6.1 Pemetaan Pemangku Kepentingan Awal                                                                                  | 66        |
| 6.2 Pemetaan Audiens dan Rencana Penghubungan                                                                           | 69        |
| 6.3 Materi Komunikasi                                                                                                   | 71        |
| <b>7 Strategi Pengumpulan Data dan Kebutuhan Data</b>                                                                   | <b>73</b> |

|          |                                         |           |
|----------|-----------------------------------------|-----------|
| 7.1      | Strategi Pengumpulan Data               | 73        |
| 7.2      | Kebutuhan Data                          | 73        |
| <b>8</b> | <b>Risiko, Mitigasi, dan Asumsi</b>     | <b>78</b> |
| <b>9</b> | <b>Kerangka Monitoring dan Evaluasi</b> | <b>82</b> |

## Akronim

|         |                                                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2W      | Kendaraan Roda Dua                                                                         |
| 4W      | Kendaraan Roda Empat                                                                       |
| ADB     | Asian Development Bank                                                                     |
| AFD     | French Development Agency                                                                  |
| BESS    | Sistem Penyimpanan Energi Baterai                                                          |
| BEV     | Kendaraan Listrik Baterai                                                                  |
| BEVs    | Kendaraan-Kendaraan Listrik Baterai                                                        |
| CIFF    | Children's Investment Fund Foundation                                                      |
| EDVs    | Kendaraan Berkendara Listrik                                                               |
| EE      | Efisiensi Energi                                                                           |
| ENDC    | <i>Enhanced Nationally Determined Contribution</i> / Kontribusi Nasional yang Ditingkatkan |
| ESIA    | <i>Environmental and Social Impact Assessment</i>                                          |
| ESS     | <i>Environmental and Social Safeguards</i>                                                 |
| ETM     | <i>Energy Transition Mechanism</i> / Mekanisme Transisi Energi                             |
| ETP     | Kemitraan Transisi Energi Asia Tenggara                                                    |
| EU      | Uni Eropa                                                                                  |
| EU CBAM | Mekanisme Penyesuaian Perbatasan Uni Eropa                                                 |
| FGDs    | Diskusi Kelompok Terfokus                                                                  |
| GESI    | Kesetaraan Gender dan Inklusi Sosial                                                       |
| GGGI    | Global Green Growth Institute                                                              |
| GOI     | Pemerintah Indonesia                                                                       |
| Gt      | Giga ton                                                                                   |
| GW      | Gigawatt                                                                                   |
| GWh     | Gigawatt-jam                                                                               |
| HEVs    | Kendaraan Listrik Hibrida                                                                  |
| HS      | Sistem Terharmonisasi                                                                      |
| IBC     | Indonesia Battery Corporation                                                              |

|           |                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ICEV      | Kendaraan Mesin Pembakaran Dalam                                                                                    |
| IEA       | Badan Energi Internasional                                                                                          |
| IFC       | International Finance Corporation                                                                                   |
| ISIC      | Klasifikasi Industri berdasarkan <i>International Standard Industrial Classification of All Economic Activities</i> |
| MEMR      | Kementerian/Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral                                                                  |
| MOEF      | Kementerian/Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan                                                                  |
| MOI       | Kementerian/Menteri Perindustrian                                                                                   |
| MOInv     | Kementerian/Menteri Investasi                                                                                       |
| mt        | juta ton                                                                                                            |
| PESTEL    | Politik, Ekonomi, Sosial, Teknologi, Lingkungan, dan Legal                                                          |
| PHEVs     | Kendaraan Listrik Hibrida <i>Plug-in</i>                                                                            |
| PLTU      | Pembangkit Listrik Tenaga Uap                                                                                       |
| PT PLN    | Perusahaan Listrik Negara                                                                                           |
| RE        | Energi Terbarukan                                                                                                   |
| TKDN      | Tingkat Komponen Dalam Negeri                                                                                       |
| UK - FCDO | Foreign, Commonwealth and Development Office of the United Kingdom                                                  |
| UNOPS     | Kantor Layanan Proyek Perserikatan Bangsa-Bangsa                                                                    |
| US        | United Nation Office for Project Services                                                                           |
| VAT       | Pajak Pertambahan Nilai                                                                                             |
| VRE       | Energi Terbarukan Variabel                                                                                          |
| WTO       | <i>World Trade Organization</i> / Organisasi Perdagangan Dunia                                                      |

## Daftar Tabel

|                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Tabel 1-1 Perbandingan Beberapa Teknologi Baterai .....                                                                         | 13        |
| <b>Tabel 1-2 Komitmen Pangsa Energi Terbarukan (RE) Indonesia .....</b>                                                         | <b>18</b> |
| Tabel 1-3 Beberapa Kebijakan Indonesia Terkait dengan Sistem Penyimpanan Energi dan EV .....                                    | 19        |
| Tabel 1-4 Gambaran Umum Produksi Mineral Indonesia untuk Rantai Pasokan Baterai .....                                           | 21        |
| Tabel 1-5 Ringkasan Strategi Peta Jalan Pengembangan EV Indonesia (Peraturan Kemenperin 28/2023) .....                          | 23        |
| Table 3-1 Sektor-sektor Utama yang Relevan dalam Rantai Nilai Baterai, termasuk Kode berdasarkan ISIC Rev4 .....                | 30        |
| Tabel 3-2 Karakteristik dari setiap lembar data proyek kebijakan .....                                                          | 38        |
| Tabel 3-3 Kebijakan dan Peraturan yang Berlaku di Tingkat Nasional untuk ESIA .....                                             | 40        |
| Tabel 3-4 Aspek Lingkungan yang Harus Dimasukkan dalam Rona Awal .....                                                          | 42        |
| Tabel 3-5 Contoh Matriks Leopold dalam ESIA.....                                                                                | 44        |
| Tabel 3-6 Ilustrasi Matriks Risiko untuk Penilaian Dampak .....                                                                 | 44        |
| Tabel 3-7 Tabel ilustratif bagaimana dampak lingkungan yang diidentifikasi pada setiap tahap rantai pasokan akan diringkas..... | 45        |
| Tabel 3-8 Tabel ilustratif bagaimana dampak sosial yang diidentifikasi pada setiap tahap rantai pasokan akan disajikan .....    | 47        |
| Tabel 3-9 Jadwal Deliverable dan Pertemuan .....                                                                                | 49        |
| Tabel 3-10 Gantt Chart dengan Deliverable dan Aktivitas Utama .....                                                             | 51        |
| Tabel 5-1 Poin Kontak.....                                                                                                      | 60        |
| Tabel 5-2 Template untuk pemetaan dukungan keuangan masa lalu dan yang sedang berlangsung serta bantuan teknis.....             | 63        |
| Tabel 6-1 Daftar Awal Pemangku Kepentingan Kunci .....                                                                          | 66        |
| Tabel 6-2 Daftar Indikatif Pemangku Kepentingan Potensial Tambahan .....                                                        | 68        |
| Tabel 6-3 Daftar Kegiatan Acara dan Alat Pelacak Keterlibatan .....                                                             | 69        |
| Tabel 6-4 Pelacak Progres Komunikasi .....                                                                                      | 71        |
| Tabel 6-5 Contoh Struktur Tabel Alat Komunikasi .....                                                                           | 72        |
| Tabel 7-1 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja A: Kondisi Rantai Pasokan Baterai – Kesenjangan dan Potensi .....                     | 73        |
| Tabel 7-2 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja B: Alat Rencana Implementasi – Panduan Investor .....                                 | 75        |
| Tabel 7-3 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja C: Alat Rencana Implementasi – Peta Jalan Kebijakan .....                             | 75        |
| Tabel 7-4 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja D: Penilaian Dampak – Lingkungan dan Sosial.....                                      | 76        |
| Tabel 8-1. Risiko dan Tindakan Mitigasi .....                                                                                   | 78        |
| Tabel 9-1 Hasil, Indikator, dan Output RBMF .....                                                                               | 82        |

## Daftar Gambar

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1-1 Gambaran Umum Rantai Pasokan Baterai .....                                    | 14 |
| Gambar 1-2 Distribusi Geografis Rantai Pasokan Baterai Global .....                      | 17 |
| Gambar 3-1 Diagram Theory of Change Proyek .....                                         | 28 |
| Gambar 3-2 Diagram Rantai Pasokan Baterai – Kode Berdasarkan ISIC4.....                  | 32 |
| Gambar 3-3 Contoh Ilustratif dari Lembar Data Investasi untuk Deliverable 3.....         | 36 |
| Gambar 3-4 Contoh Ilustratif dari Lembar Data Proyek Kebijakan untuk Deliverable 3 ..... | 39 |
| Gambar 3-5 Gambaran Umum Proses ESIA.....                                                | 42 |
| Gambar 3-6 Ilustrasi Hierarki Mitigasi . .....                                           | 45 |
| Gambar 4-1 Hubungan Antara Alur Kerja dan Deliverable.....                               | 54 |
| Gambar 5-1 Bagan Organisasi .....                                                        | 60 |

## Tentang Konsorsium



Hartree®

**Hartree Partners** adalah perusahaan global di bidang energi dan komoditas, dengan kemampuan keuangan dan penasehatan dalam ruang minyak dan gas, pasar listrik, dan dekarbonisasi. Anak perusahaan Hartree, CHC, yang berbasis di Singapura, memiliki spesialisasi dalam menyediakan solusi baterai yang komprehensif kepada mitra dan mencakup optimalisasi penawaran aset. Investasi Hartree Partners mencakup berbagai sektor energi, termasuk proyek penyimpanan energi.



**Kolibri** adalah perusahaan konsultasi dampak, manajemen investasi, dan pemberdayaan digital yang berbasis di Jakarta dan Singapura. Perusahaan ini memiliki keahlian dan pengalaman yang kuat dalam memberikan saran kepada organisasi tentang memaksimalkan dampak sosial dan lingkungan, termasuk kolaborasi dengan Kementerian Perindustrian Indonesia dan WWF. Kolibri juga memiliki pengalaman dalam manajemen portofolio dampak, memfasilitasi investasi yang sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan dan berkontribusi pada empat portofolio dampak di seluruh Asia Tenggara.



**Fractal** adalah perusahaan konsultasi dan teknik penyimpanan energi khusus yang menyediakan layanan konsultasi ahli, rekayasa pemilik, dan layanan penasehatan untuk proyek penyimpanan energi dan hibrida. Prestasinya termasuk layanan konsultasi untuk lebih dari 10 GW proyek penyimpanan baterai dan hibrida, penerapan yang berhasil dan pengelolaan proyek hibah utilitas senilai \$12 juta, serta pekerjaan ekstensif di pasar Amerika Utara serta berbagai pulau dan lokasi internasional menggunakan berbagai teknologi penyimpanan energi.

## Tentang Kemitraan Transisi Energi Asia Tenggara

Kemitraan Transisi Energi Asia Tenggara (ETP) adalah kemitraan multi-donor yang terdiri dari pendanaan pemerintah dan filantropi, yang bekerja untuk mempercepat transisi energi berkelanjutan di Asia Tenggara, sesuai dengan Perjanjian Paris dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG). Fokus ETP adalah memberdayakan negara mitra, yaitu Indonesia, Vietnam, dan Filipina, untuk mencapai masa depan energi yang berkelanjutan yang mendorong pertumbuhan ekonomi dan memastikan keamanan energi.

ETP bekerja secara kolaboratif untuk memobilisasi dan mengoordinasikan sumber daya, membangun fondasi yang kuat untuk energi terbarukan, efisiensi energi, pengurangan batu bara, dan infrastruktur yang tangguh di Asia Tenggara.

ETP beroperasi melalui empat area hasil strategis: (01) Menyelaraskan kebijakan dengan komitmen iklim; (02) Mengurangi risiko investasi dalam energi terbarukan dan efisiensi energi; (03) Memperluas jaringan pintar; dan (04) Meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan pembangunan kapasitas<sup>1</sup>.

ETP dikelola oleh Kantor Layanan Proyek Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNOPS).

---

<sup>1</sup> Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi: <https://www.energytransitionpartnership.org/>

# 1 Pendahuluan dan Latar Belakang Proyek

## 1.1 Pendahuluan

Pada tanggal 23 Mei 2024, UNOPS dan Hartree Consultores menandatangani Kontrak Layanan Profesional dengan tujuan mendukung integrasi rantai pasokan rantai nilai baterai untuk transisi energi di Indonesia. Fractal dan Kolibri bergabung dalam konsorsium untuk melakukan studi yang komprehensif.

Dokumen ini merujuk pada **Deliverable 1: Laporan Awal untuk proyek “Integrasi Rantai Pasokan Rantai Nilai Baterai untuk Transisi Energi di Indonesia.”** Laporan Awal ini bertujuan untuk menyelaraskan pemahaman konsorsium tentang proyek dengan harapan dari Kemitraan Transisi Energi Asia Tenggara (ETP). Laporan Awal ini adalah versi yang diperbarui dari proposal yang telah diajukan, dengan mempertimbangkan komentar dan wawasan baru yang dibahas selama pertemuan pembukaan proyek, serta mencakup penjelasan rinci tentang strategi pengumpulan data, rencana komunikasi, dan pendekatan manajemen proyek.

## 1.2 Latar Belakang Proyek

### Transisi Energi dan Baterai

Karena adanya transisi energi global dari bahan bakar fosil ke sumber energi terbarukan, permintaan energi terbarukan terus tumbuh dari tahun ke tahun selama satu dekade terakhir<sup>2</sup>. Menurut Badan Energi Internasional (IEA), penambahan kapasitas listrik terbarukan global pada tahun 2023 hampir 50% lebih tinggi daripada tahun 2022, mencapai perkiraan 507 GW<sup>3</sup>. Karena penambahan energi terbarukan (RE) diperkirakan akan terus meningkat dalam lima tahun ke depan, tantangan baru akan dihadapi dalam keamanan sistem daya, stabilitas sistem daya, dan kualitas daya<sup>4</sup> akibat sifat intermiten dari sumber energi terbarukan. Oleh karena itu, dalam ekonomi global yang terus memprioritaskan upaya dekarbonisasi sektor energi, permintaan akan energi terbarukan dan sistem penyimpanan baterai semakin cepat.

Sistem Penyimpanan Energi Baterai (BESS) terdiri dari satu atau lebih baterai yang dapat diisi ulang untuk menyimpan energi dari berbagai sumber dan mengeluarkannya saat dibutuhkan. Dalam sistem energi terbarukan variabel (VRE), seperti angin, air, dan pasang

---

<sup>2</sup>IEA (2024) Renewable Energy Progress Tracker; <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/renewable-energy-progress-tracker>

<sup>3</sup> IEA (2024) Electricity Global Forecast Summary; <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/electricity>

<sup>4</sup> X. Liang, "Emerging Power Quality Challenges Due to Integration of Renewable Energy Sources," in IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 53, no. 2, pp. 855-866, March-April 2017, doi: 10.1109/TIA.2016.2626253.

surut, BESS menyediakan daya cadangan, menyeimbangkan jaringan listrik, dan meningkatkan stabilitas jaringan. Untuk utilitas, BESS sering digunakan di "area di luar jaringan" atau area di mana jaringan utama negara kurang stabil. Proyek BESS juga dapat menyediakan layanan Respon Frekuensi dan Cadangan dengan biaya yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan generator konvensional, sehingga dapat meningkatkan kualitas daya serta mengurangi tarif listrik konsumen. Negara-negara kepulauan seperti Filipina<sup>5,6</sup> dan Indonesia juga dapat memanfaatkan BESS untuk mengatasi tantangan dalam menghubungkan pulau-pulau terpencil ke jaringan utama.

Untuk penerapan "di belakang meteran", BESS biasanya digunakan untuk integrasi RE (misalnya, fotovoltaik atap), pasokan energi darurat atau stabil, dan stasiun pengisian EV. McKinsey<sup>7</sup> memprediksi penggunaan BESS akan meningkat enam kali lipat secara global dari 110-140 GWh pada tahun 2023 menjadi 520-700 GWh pada tahun 2030.

Sebagai komponen penting dalam transisi energi, baterai berperan dalam menyimpan energi yang lebih bersih, memastikan ketersediaan listrik serta stabilitas tegangan, frekuensi, dan keandalan, sehingga energi yang lebih bersih dapat digunakan bahkan ketika energi terbarukan tidak tersedia. Seperti yang disebutkan, baterai juga mendukung mobilitas listrik dengan menyediakan daya untuk EV dari sumber yang lebih bersih, sehingga mengurangi polutan udara lokal dan berkontribusi pada udara lebih bersih.

Secara global, permintaan akan baterai dan mineral kritis terus meningkat, terutama didorong oleh penjualan EV. Sektor transportasi adalah salah satu kontributor terbesar emisi karbon global, menyumbang 8 Gt emisi CO<sub>2</sub> pada tahun 2021<sup>8</sup>. Beralih dari kendaraan mesin pembakaran dalam (ICEV) ke EV berpotensi mengurangi emisi hingga 100 g CO<sub>2</sub><sup>9</sup>. IEA melaporkan peningkatan substansial dalam volume baterai EV, dari sekitar 100 GWh pada tahun 2015 menjadi sekitar 2.300 GWh pada tahun 2023<sup>10</sup>, serta peningkatan 35% tahun-ke-tahun dalam penjualan EV di tahun 2023 dibandingkan dengan tahun 2022<sup>11</sup>. Karena pasar EV dan RE terus meningkat, memastikan pertumbuhan yang berkelanjutan memerlukan diversifikasi manufaktur baterai dan mengamankan pasokan mineral kritis seperti lithium, kobalt, nikel, mangan, dan grafit.

---

<sup>5</sup> [Philippine Energy Plan 2020-2040 – Philippines' Department of Energy](#)

<sup>6</sup> [Distributed Solar-Storage is Going Great Guns in the Philippines – Solar Magazine, 2018](#)

<sup>7</sup> [Enabling renewable energy with battery energy storage systems – McKinsey & Co, 2023](#)

<sup>8</sup> [Transport – IEA \(2023\)](#)

<sup>9</sup> Veza, Ibham & Asy'ari, Muhammad & Idris, Muhammad & Epin, Vorathin & Fattah, I. M. Rizwanul & Spraggon, Martin. (2023). Electric vehicle (EV) and driving towards sustainability: Comparison between EV, HEV, PHEV, and ICE vehicles to achieve net zero emissions by 2050 from EV. Alexandria Engineering Journal. 82. 459-467. 10.1016/j.aej.2023.10.020.

<sup>10</sup> IEA (2024), Batteries and Secure Energy Transitions, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/batteries-and-secure-energy-transitions>, Licence: CC BY 4.0

<sup>11</sup> IEA (2024) Trends in electric cars; <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-cars>

Pendekatan ini bertujuan untuk mencegah hambatan dan lonjakan harga, sekaligus mempertahankan rantai pasokan produksi baterai yang berkelanjutan, yaitu dari penambangan mineral kritis hingga manajemen akhir siklus hidup baterai.

## Rantai Pasokan Baterai

Teknologi baterai memainkan peran penting dalam penyimpanan energi untuk berbagai penggunaan. Dalam konteks EV dan Sistem Penyimpanan Energi Baterai (BESS), berbagai teknologi baterai digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan kinerja, efisiensi, dan keberlanjutan. Setiap teknologi memiliki keunggulan dan tantangan unik yang mempengaruhi penggunaan dan pengembangan rantai pasokan mereka dalam pencarian solusi energi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Misalnya, baterai asam timbal, nikel metal hidrida, dan ion lithium adalah jenis baterai yang umum digunakan untuk Kendaraan Berkendara Listrik (EDV), termasuk Kendaraan Listrik Baterai (BEV), Kendaraan Listrik Hibrida (HEV), dan Kendaraan Listrik Hibrida *Plug-in* (PHEV). Tipe baterai tersebut digunakan terutama dalam penggunaan otomotif dan traksi. Baterai ini juga digunakan untuk daya cadangan dan darurat instalasi listrik<sup>12</sup>. Oleh karena itu, baterai ion lithium dikenal karena kepadatan energi yang tinggi dan efisiensinya serta menjadi pilihan dominan untuk EV. Tipe baterai ion lithium termasuk baterai berbasis nikel, berbasis besi (LFP), dan baterai *solid-state*<sup>13</sup>.

Untuk BESS, teknologi baterai yang menyediakan skalabilitas dan penyimpanan energi jangka panjang lebih dipilih, dan baterai ion sodium dikenal karena kapasitas energi yang tinggi dan stabilitas termalnya, yang juga sedang dieksplorasi. Menurut McKinsey Stockholm, baterai ion sodium adalah teknologi yang perlu diperhatikan karena jenis baterai ini memiliki potensi lebih ekonomis dan lebih stabil secara termal, selain itu dampak lingkungan baterai ion sodium lebih ringan dibandingkan dengan baterai ion lithium<sup>14</sup>.

Teknologi baterai dapat dianalisis berdasarkan bahan baku yang digunakan. Sebagian besar baterai ion lithium menggunakan lithium untuk pembuatan katoda dan grafit untuk pembuatan anoda. Katoda memerlukan bahan baku lain selain litium dan komposisinya bervariasi di berbagai sub-kimia dari teknologi ion lithium. Baterai berbasis nikel biasanya menggunakan nikel, mangan, dan kobalt. Baterai berbasis besi

---

<sup>12</sup> Mohammadi, F., & Saif, M. (2023). A comprehensive overview of electric vehicle batteries market. *e-Prime, Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, 3, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.prime.2023.100127>

<sup>13</sup> Baterai solid-state berbeda dari baterai dengan elektrolit cair karena mereka terutama menggunakan elektrolit padat, yang memberikan stabilitas panas yang lebih tinggi dan rentang stabilitas elektrokimia yang lebih luas.

<sup>14</sup> Jarbratt, G., Jautelat, S., Linder, M., Sparre, E., Van De Rijdt, A., & Wong, Q. H. (2023, August 2). Enabling renewable energy with battery energy storage systems. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/enabling-renewable-energy-with-battery-energy-storage-systems>

menggunakan besi dan fosfor<sup>15</sup>. Sedangkan baterai ion lithium *solid-state* terdapat pengecualian di mana menggunakan litium untuk anoda, bukan grafit<sup>16</sup>. Katoda untuk baterai litium *solid-state* termasuk kimia berbasis nikel dan kobalt<sup>17</sup>.

Baterai ion sodium juga mencakup komponen anoda dan katoda. Pembuatan anoda biasanya menggunakan natrium sebagai bahan baku utama. Katoda memerlukan natrium, mangan, besi, dan nikel di berbagai sub-kimia. Teknologi baterai ion sodium adalah alternatif yang menjanjikan untuk ion lithium. Namun, industri ini masih kurang skala dan kematangan dibandingkan dengan baterai ion lithium.

Oleh karena itu, seperangkat sub-kimia yang unggul masih perlu ditentukan untuk baterai ion sodium. Kombinasi material yang beragam (yaitu, kimia atau sub-kimia) menghasilkan karakteristik kinerja, biaya, dan keselamatan baterai yang unik. Misalnya, kombinasi beberapa teknologi baterai dan karakteristiknya dijelaskan dalam tabel berikut<sup>18</sup>:

**Tabel 1-1 Perbandingan Beberapa Teknologi Baterai**

| Bahan Aktif Utama           | Teknologi Baterai                                                           |                                                                |                                                      |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                             | Lithium Mangan Oksida                                                       | Lithium Best Fosfat                                            | Aluminium Kobalt Nikel Lithium                       |
| <b>Akronim Teknologi</b>    | LMO                                                                         | LFP                                                            | NCA                                                  |
| <b>Katoda</b>               | LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (spinel)                                   | LiFePO <sub>4</sub>                                            | LiNiCoAlO <sub>2</sub>                               |
| <b>Anoda</b>                | C (grafit)                                                                  | C (grafit)                                                     | C (grafit)                                           |
| <b>Keamanan</b>             | ✓✓✓✓                                                                        | ✓✓✓✓✓                                                          | ✓✓                                                   |
| <b>Densitas Daya</b>        | ✓✓✓✓                                                                        | ✓✓✓✓                                                           | ✓✓✓✓✓                                                |
| <b>Densitas Energi</b>      | ✓✓✓✓                                                                        | ✓✓                                                             | ✓✓✓✓✓                                                |
| <b>Keuntungan Biaya Sel</b> | ✓✓✓✓                                                                        | ✓✓✓✓                                                           | ✓✓                                                   |
| <b>Masa Pakai</b>           | ✓✓                                                                          | ✓✓✓✓✓                                                          | ✓✓✓✓✓                                                |
| <b>Performa Sistem BES</b>  | ✓✓                                                                          | ✓✓✓✓✓                                                          | ✓✓                                                   |
| <b>Keunggulan</b>           | Biaya rendah<br>Stabilitas termal sangat baik<br>Kemampuan daya sangat baik | Stabilitas termal sangat baik<br>Masa pakai siklus sangat baik | Kapasitas energi sangat baik dan kemampuan daya baik |

<sup>15</sup> IEA (2023), Global EV Outlook 2023, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>, Licence: CC BY 4.0

<sup>16</sup> Wang, H., Ozkan, C.S., Zhu, H. et al. Advances in solid-state batteries: Materials, interfaces, characterizations, and devices. MRS Bulletin 48, 1221–1229 (2023). <https://doi.org/10.1557/s43577-023-00649-7>

<sup>17</sup> ScienceDirect. Solid State Battery: An overview. From: Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering, 2023. Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/solid-state-battery#:~:text=Commonly%20used%20cathode%20materials%20for,used%20lithium%20metal%20based%20oxide.>

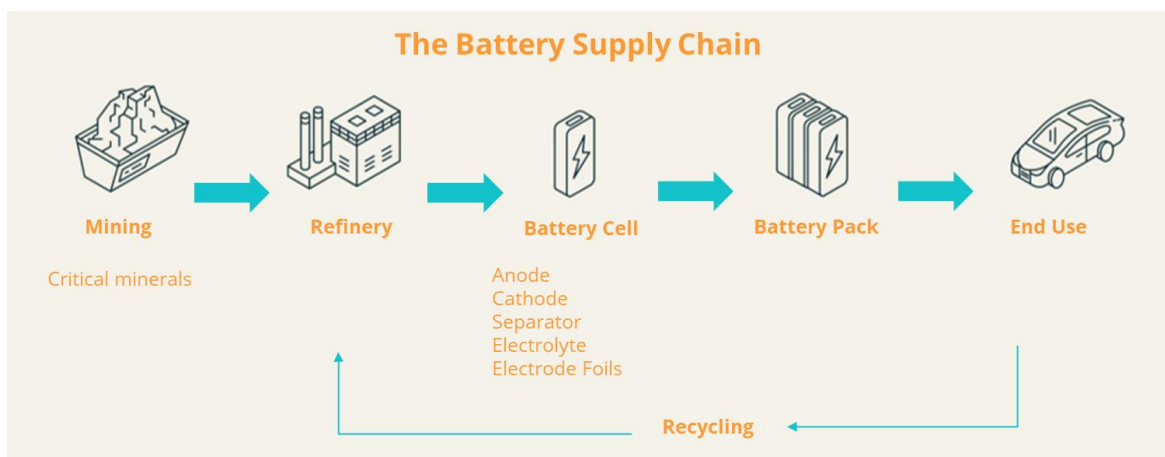
<sup>18</sup> Informasi lebih lanjut tentang teknologi baterai, deskripsi jenis-jenis baterai ini, termasuk proporsi komposisi, kualitas, dan harga, akan dijelaskan lebih lanjut dalam Deliverable 2.

| Bahan Aktif Utama | Teknologi Baterai                                 |                                            |                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Lithium Mangan Oksida                             | Lithium Best Fosfat                        | Aluminium Kobalt Nikel Lithium                                                    |
|                   |                                                   | Kemampuan daya sangat baik<br>Biaya rendah | Masa pakai siklus baik pada sistem yang lebih baru<br>Masa penyimpanan panjang    |
| <b>Kekurangan</b> | Masa pakai siklus sedang<br>Kinerja energi rendah | Densitas energi lebih rendah               | Kurang aman akibat stabilitas termal menengah pada kondisi <i>charged state</i> . |

Sumber: Dikutip dari *Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030*<sup>19</sup>

Industri baterai mencakup rantai pasokan global yang terdiri dari berbagai tahap, termasuk ekstraksi, pemrosesan, manufaktur, penggunaan akhir, akhir masa pakai, dan distribusi serta transportasi. Gambaran umum rantai pasokan ditunjukkan pada Gambar 1-1:

**Gambar 1-1 Gambaran Umum Rantai Pasokan Baterai**



Sumber: Elaborasi berdasarkan *The Battery Supply Chain eBook* (Minespider 2023)

Setiap tahap dijelaskan secara singkat di bawah:

1. **Bahan baku, terutama nikel, kobalt, dan lithium, diekstraksi melalui penambangan.** Mangan, grafit, tembaga, dan bauksit juga memainkan peran penting dalam rantai pasokan. Permintaan baterai telah mendorong peningkatan ekstraksi mineral-mineral kunci ini, yang menyebabkan pembukaan tambang baru atau perluasan tambang eksisting. Dengan menggunakan aktivitas pengeboran sebagai indikator dari perluasan ini, dari tahun 2020 hingga 2021,

<sup>19</sup> IRENA (2017), *Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

terjadi peningkatan 50% dalam aktivitas pengeboran nikel dan peningkatan tiga kali lipat dalam pengeboran lithium di seluruh dunia<sup>20</sup>.

2. **Bijih mentah diproses menjadi bahan yang telah dimurnikan melalui pabrik pengolahan bijih.** Pemurnian bijih penting untuk memastikan bahwa mineral siap untuk diproduksi pada tahap berikutnya.
3. **Bijih yang telah dimurnikan kemudian dikirim ke produsen untuk pembuatan komponen sel baterai.** Baterai biasanya terdiri dari bahan katoda dan anoda, elektrolit, separator, dan foil listrik. Fitur penentu utama baterai adalah kimia katodanya karena ini menentukan kinerja dan persyaratan bahan. Misalnya, katoda baterai berbasis nikel semakin dominan karena mereka menawarkan densitas energi yang tinggi, meskipun memerlukan proses yang lebih kompleks dan terkontrol. Baterai LFP lebih murah dan memiliki masa pakai yang lebih lama.
4. **Sel baterai dirakit menjadi paket,** yang melibatkan integrasi mereka dengan elektronik, sensor, dan sistem manajemen baterai. Proses ini dapat diselesaikan oleh produsen sel atau oleh pengguna akhir seperti pembuat mobil. Produksi sel baterai membutuhkan investasi modal yang besar dan terkonsentrasi terutama di Asia di antara beberapa produsen utama.
5. **Paket baterai diintegrasikan ke dalam produk akhir siap pakai** seperti kendaraan listrik, elektronik, atau sistem penyimpanan energi baterai. Tahap penggunaan akhir sangat penting dalam rantai pasokan karena ini mendorong permintaan baterai dan dengan demikian mempengaruhi penetapan harga. Misalnya, EV menyumbang 47% permintaan lithium pada tahun 2021.
6. **Upaya penggunaan kembali atau daur ulang** semakin meningkat, bertujuan untuk memperpanjang umur baterai yang telah digunakan. Di wilayah seperti Uni Eropa, baterai yang digunakan harus didaur ulang sampai batas tertentu dan dilengkapi dengan paspor baterai kode QR. Paspor ini memberi tahu pengguna berikutnya tentang kandungan baterai, status kesehatan, dan masa pakai yang diharapkan<sup>21</sup>.
7. **Distribusi** melibatkan aktivitas transportasi di seluruh rantai pasokan, memastikan perpindahan bahan dan produk secara efisien.

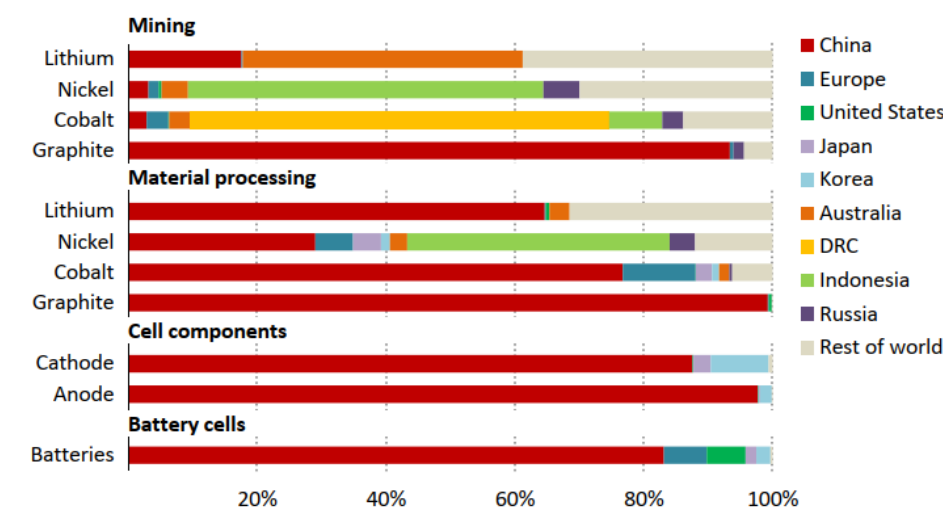
---

<sup>20</sup> IEA (2023) Global supply chains of EV batteries, from <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4eb8c252-76b1-4710-8f5e-867e751c8dda/GlobalSupplyChainsOfEVBatteries.pdf>

<sup>21</sup> [REGULATION \(EU\) 2023/1542 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation \(EU\) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC](#)

Tiongkok mendominasi hampir semua proses rantai pasokan di berbagai teknologi baterai. Error! Not a valid bookmark self-reference. mengilustrasikan peran signifikan Tiongkok dalam rantai pasokan baterai hilir. Namun, Indonesia tidak terlalu jauh tertinggal, memberikan kontribusi sekitar 40% dalam pemrosesan nikel dalam rantai pasokan dan menempati peringkat sebagai produsen kobalt terbesar kedua.

**Gambar 1-2 Distribusi Geografis Rantai Pasokan Baterai Global**



Sumber: IEA (2024), *Batteries and Secure Energy Transitions*, IEA, Paris

## Komitmen Transisi Energi Indonesia

Sebagai ekonomi terbesar di Asia Tenggara dan negara terpadat keempat di dunia<sup>22</sup>, Indonesia menghadapi permintaan energi yang terus meningkat. Negara ini juga merupakan produsen batu bara terbesar keempat di dunia dan pemasok gas terkemuka di Asia Tenggara<sup>23</sup>. Indonesia telah mendeklarasikan Kontribusi Nasional yang Ditingkatkan atau *Enhanced Nationally Determined Contribution* (ENDC) untuk mengurangi emisi dari tahun 2010 hingga 2030 sebesar 31,89% tanpa syarat dan 43,20% dengan syarat, di mana target bersyarat tersebut bergantung pada ketersediaan dukungan internasional untuk pendanaan, transfer teknologi, dan pembangunan kapasitas<sup>24</sup>. Mengingat peran pentingnya sebagai produsen dan konsumen energi utama di pasar regional dan internasional, upaya Indonesia untuk beralih dari bahan bakar fosil akan sangat penting untuk memenuhi komitmen iklim internasionalnya.

Pemerintah Indonesia bermaksud untuk secara bertahap memperkenalkan lebih banyak proporsi energi terbarukan (RE) dalam bauran energi primer hingga tahun 2060. Tabel 12 menunjukkan kebijakan dan regulasi yang menetapkan target pangsa RE Indonesia antara tahun 2025 dan 2050. Saat ini, target nasional pangsa RE adalah sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Rancangan Peraturan Pemerintah tentang Kebijakan Energi Nasional dikabarkan sedang dalam proses, dengan target pangsa RE

<sup>22</sup> WB (2023) Outlook: The World Bank in Indonesia; <https://www.worldbank.org/en/country/indonesia/overview#1>

<sup>23</sup> IEA. Energy Systems in Indonesia; <https://www.iea.org/countries/indonesia>

<sup>24</sup> UNFCCC (2022). Enhanced NDC - Republic of Indonesia; <https://unfccc.int/documents/615082>

sebesar 70% pada tahun 2060<sup>25</sup>. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menargetkan Peraturan Pemerintah ini akan diterbitkan pada pertengahan tahun.

**Tabel 1-2 Komitmen Pangsa Energi Terbarukan (RE) Indonesia**

| Kebijakan/Regulasi                                                                | Target Pangsa RE |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|
|                                                                                   | 2025             | 2050 | 2060 |
| Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN)    | 23%              | 31%  | -    |
| Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 mengenai Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) | 23%              | 31%  | -    |
| Rancangan Peraturan Pemerintah tentang Kebijakan Energi Nasional                  | -                | -    | 70%  |

Pemerintah Indonesia telah melakukan berbagai cara untuk mengurangi ketergantungannya pada bahan bakar fosil. Pada November 2022, Pemerintah Indonesia memperkenalkan *Energy Transition Mechanism (ETM) Country Platform* untuk memperkuat dan mempercepat komitmen transisi energinya. Batu bara akan mulai dihentikan dalam 20 tahun ke depan, dimulai dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Cirebon-1 dan Pelabuhan Ratu masing-masing pada tahun 2035 dan 2037<sup>26</sup>. Selain itu, ENDC berkomitmen untuk mengembangkan energi terbarukan dan teknologi *co-firing* sebagai pengganti bahan bakar fosil. Industri yang sulit untuk diturunkan emisinya, seperti semen, amonia, dan baja, didorong untuk menggantikan batu bara dengan gas alam sebagai alternatif yang lebih rendah karbon. Pengalihan bahan bakar dalam transportasi umum, misalnya, pengalihan bahan bakar minyak dari *Research Octane Number (RON) 88* ke RON yang lebih tinggi dan gas alam terkompresi (CNG) untuk transportasi umum, juga telah dimulai secara bertahap.

Terkait dengan EV dan sistem penyimpanan energi, Tabel 1-3 menyajikan kebijakan di Indonesia yang relevan<sup>27</sup>. Kementerian ESDM mengatur kebijakan terkait energi, sementara PLN beroperasi sebagai perusahaan milik negara di bawah mandat langsung pemerintah. Kementerian Perindustrian (Kemenperin) bertanggung jawab atas industrialisasi baterai dan telah menetapkan Peraturan Kemenperin No. 6/2022 dan No. 28/2023 sebagai kerangka kerja untuk mengembangkan rantai pasokan baterai domestik. Investasi asing dalam EV dan baterai berada di bawah pengawasan Kementerian Investasi (BKPM).

<sup>25</sup> [MEMR Press Release \(2024\)](#)

<sup>26</sup> [JETP Indonesia \(2023\)](#)

<sup>27</sup> Analisis mendalam akan dilakukan dalam Alur Kerja C: Alat rencana implementasi – Peta jalan kebijakan.

**Tabel 1-3 Beberapa Kebijakan Indonesia Terkait dengan Sistem Penyimpanan Energi dan EV**

| Kebijakan/Regulasi <sup>28</sup>                                                                                                                                  | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi</b>                                                                                                             | Undang-undang ini memberikan dasar untuk pembangunan berkelanjutan, pelestarian lingkungan, dan ketahanan energi dalam pengelolaan energi nasional.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Undang-Undang No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan</b>                                                                                                  | Dasar hukum utama untuk ketenagalistrikan Indonesia. Undang-undang ini menetapkan bahwa PLN akan tetap mengendalikan jaringan transmisi nasional secara vertikal, sehingga menjadi penyedia utama pembangkitan dan satu-satunya penyedia jaringan transmisi dan distribusi (meskipun IPP dapat memiliki beberapa jalur transmisi di lokasi terpencil) <sup>29</sup> .                                   |
| <b>Undang-Undang No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (<i>Omnibus Law</i>)</b>                                                                                   | <i>Omnibus Law</i> ini menetapkan bahwa lembaga pemerintah, BUMN, sektor swasta, dan entitas lain yang terlibat dalam bisnis ketenagalistrikan harus memprioritaskan produk dan potensi dalam negeri. Ini adalah dasar hukum untuk pemenuhan industri atas persyaratan konten dalam negeri (TKDN).                                                                                                      |
| <b>Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN)</b>                                                                                                             | Diterbitkan oleh Kementerian ESDM. Ini memberikan kerangka kerja untuk rencana terkait energi, seperti Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) dan Rencana Energi Daerah (RUED), yang akan dilaksanakan oleh PLN sebagai satu-satunya penyedia listrik milik negara.                                                                                                                            |
| <b>Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021-2030</b>                                                                                                  | RUPTL adalah mandat langsung dari RUKN, yang dikeluarkan oleh PLN. Ini memberikan rencana pengembangan 10 tahun untuk pembangkitan, transmisi, dan distribusi listrik secara nasional dengan target 943,15 MW pada tahun 2030. Ini juga menjelaskan rencana pengembangan energi terbarukan, termasuk sistem hibrida atau mikrogrid, dengan penyimpanan baterai atau pembangkit listrik cadangan diesel. |
| <b>Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program BEV untuk Transportasi Jalan</b>                                                               | Mandat presiden untuk mengembangkan industri EV domestik sebagai prioritas nasional untuk meningkatkan efisiensi energi di sektor transportasi <sup>30</sup> . Peraturan ini menentukan persyaratan teknis dan standar untuk EV, termasuk pengisian baterai dan infrastruktur terkait.                                                                                                                  |
| <b>Peraturan Presiden No. 79 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Program Percepatan BEV untuk Transportasi Jalan</b> | Mengamanatkan peningkatan penggunaan EV dalam transportasi sehari-hari. Selain itu, membahas persyaratan teknis, standar keselamatan, infrastruktur pengisian baterai, dan insentif untuk mendukung produksi, distribusi, dan adopsi kendaraan listrik di Indonesia.                                                                                                                                    |
| <b>Peraturan Kemenperin No. 6/2022 tentang Spesifikasi BEV, Peta Jalan, dan Perhitungan TKDN</b>                                                                  | Peraturan ini memberikan peta jalan 2020-2030 untuk spesifikasi BEV, kebijakan dan strategi pengembangan rantai pasokan, serta target dan perhitungan TKDN.                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Peraturan Kemenperin No. 28/2023 tentang Perubahan atas Peraturan Kemenperin No. 6/2022 tentang Spesifikasi BEV, Peta Jalan, dan Perhitungan TKDN</b>          | Peraturan mencantumkan tambahan daripada Peraturan Kementerian Investasi No. 6/2022, terutama terkait penambahan kategori EV (2W dan truk), revisi kapasitas baterai yang memenuhi syarat untuk insentif, revisi komponen TKDN, dan penambahan variabel yang lebih kompleks mengenai kegiatan perakitan EV.                                                                                             |
| <b>Peraturan Kementerian Investasi No. 6/2023 tentang Pedoman dan Tata Kelola Pemberian Insentif untuk Impor</b>                                                  | Peraturan ini mengatur pedoman dan tata kelola pemberian insentif untuk impor dan/atau pengiriman BEV 4W guna mempercepat investasi di sektor EV Indonesia.                                                                                                                                                                                                                                             |

<sup>28</sup> Informasi lebih rinci mengenai peraturan perundang-undangan di Indonesia dapat diakses melalui situs ini: <https://peraturan.bpk.go.id/>.

<sup>29</sup> IEA. Policies database. Law No. 30 of 2009 on electricity. <https://www.iea.org/policies/5683-electricity-law-no-302009>

<sup>30</sup> CSIS (2022). *Indonesia's Battery Industrial Strategy*.

| Kebijakan/Regulasi <sup>28</sup>                                                              | Deskripsi |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| dan/atau Pengiriman Kendaraan Listrik Berbasis Baterai Empat Roda dalam Mempercepat Investasi |           |

Lanskap politik Indonesia semakin mendukung pengembangan RE dan rantai pasokan baterai yang berkelanjutan. Selama masa kepresidenan Presiden Joko Widodo, beliau menekankan investasi energi hijau, terutama melalui PT PLN, perusahaan utilitas listrik milik negara<sup>31</sup>. Beliau juga memprioritaskan pembentukan rantai pasokan kendaraan listrik (EV) domestik yang terintegrasi<sup>32</sup>. Melanjutkan upaya ini, visi presiden terpilih Prabowo Subianto untuk periode 2024-2029 semakin menegaskan komitmen Indonesia terhadap pertahanan nasional, keamanan, dan kemandirian, terutama di sektor-sektor kritis seperti energi (termasuk mineral) dan ekonomi hijau.

Misi kelima dari visi presiden terpilih berfokus pada melanjutkan hilirisasi dan industrialisasi untuk meningkatkan nilai tambah di dalam negeri<sup>33</sup>. Inisiatif ini bertujuan untuk memanfaatkan cadangan nikel dan tembaga Indonesia yang melimpah untuk membentuk rantai pasokan EV domestik yang terintegrasi. Rantai yang diharapkan mencakup seluruh rantai nilai: dari penambangan dan pemrosesan logam baterai hingga pembuatan bahan katoda prekursor, sel baterai, dan produksi EV. Pada tahun 2030, Indonesia menargetkan untuk mencapai kapasitas produksi yang substansial sebesar 140 GWh per tahun dalam baterai EV, yang merupakan lompatan signifikan dari kemampuan saat ini<sup>34</sup>.

## Sektor Mineral Indonesia dan Pembentukan Rantai Pasokan Baterai Nasional

Indonesia adalah salah satu produsen mineral terbesar di dunia<sup>35</sup>. Indonesia memiliki cadangan nikel terbesar di dunia dan merupakan produsen nikel terbesar di dunia, yang merupakan bahan baku penting untuk produksi baterai. Total produksi bijih nikel adalah 175.617.182 juta ton (mt) pada tahun 2023, dengan cadangan diperkirakan mencapai 5.028.909.381 mt<sup>36</sup>. Indonesia telah memberlakukan larangan ekspor mineral mentah sejak tahun 2014 untuk mendorong pemurnian bijih di dalam negeri<sup>37</sup>.

---

<sup>31</sup> [Jokowi urges PLN to invest in green energy - ANTARA News](#)

<sup>32</sup> [Musk to 'Consider' Opening Battery Plant in Indonesia, Senior Official Says - The Diplomat](#)

<sup>33</sup> [8 Program Kerja "Asta Cita" Prabowo-Gibran, Hilirisasi Jokowi Lanjut \(bisnis.com\)](#)

<sup>34</sup> [Indonesia's Battery Industrial Strategy \(csis.org\)](#)

<sup>35</sup> [Indonesia - Country Commercial Guide - Mining \(ITA 2024\)](#)

<sup>36</sup> [Geological Agency. 2023. Balance of Mineral and Coal Resources of Indonesia. MEMR.](#)

<sup>37</sup> [Between a mineral and a hard place: Indonesia's export ban on raw minerals \(TNI 2023\)](#)

Indonesia telah melalui perkembangan pesat dalam pembangunan smelter dalam dekade terakhir<sup>38</sup>. Untuk nikel saja, Indonesia memiliki 54 smelter yang beroperasi per Februari<sup>39</sup>. Sebagian besar menggunakan teknologi pirometalurgi, dimana produk nikel digunakan untuk produksi baja, yang menyumbang 70% dari total pasar nikel. Hasilnya, pendapatan dari ekspor nikel meningkat dari US\$941,75 juta pada tahun 2023 menjadi US\$5,93 miliar pada tahun 2022<sup>40</sup>.

Indonesia kini tengah merespon terhadap meningkatnya pasar baterai global. Permintaan global akan nikel untuk baterai diperkirakan akan melampaui baja pada tahun 2030-an<sup>41</sup>. Dengan fokus pada nikel, pemerintah mendorong pengembangan lebih banyak smelter yang menggunakan teknologi hidrometalurgi, seperti *high-pressure acid leaching* (HPAL)<sup>42</sup>. Smelter HPAL menghasilkan produk nikel untuk produksi baterai. Indonesia juga memproduksi sejumlah besar kobalt, mangan, tembaga, dan bauksit (lihat Tabel 1-4 untuk detail lebih lanjut).

**Tabel 1-4 Gambaran Umum Produksi Mineral Indonesia untuk Rantai Pasokan Baterai**

| Mineral        | Asal                    | Produksi Bijih (mt) <sup>31</sup> | Cadangan Bijih (mt) <sup>31</sup> | Smelter Beroperasi | Rencana Masa Depan                                                                                                                                   |
|----------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nikel</b>   | Maluku, Sulawesi, Papua | 175.617.183                       | 5.028.908.381                     | Iya                | Per 2024, Indonesia memiliki 116 smelter, dengan 54 yang beroperasi <sup>32</sup> .                                                                  |
| <b>Lithium</b> | Impor                   | -                                 | -                                 | -                  | Ada kemungkinan impor lithium <sup>43</sup> .                                                                                                        |
| <b>Kobalt</b>  | Sulawesi, Maluku        | -                                 | -                                 | Iya                | Indonesia mendorong pengembangan smelter HPAL untuk menghasilkan kobalt sulfat bersamaan dengan nikel sulfat.                                        |
| <b>Mangan</b>  | West Timor              | 4.912.5*) <sup>44</sup>           | 131.311.041                       | Iya                | Indonesia memiliki 3 smelter yang beroperasi di Jawa. Peleburan di NTT sedang didorong namun pengembangannya menghadapi kesulitan <sup>45,46</sup> . |

<sup>38</sup> [Siaran Pers: Perkembangan Pembangunan Smelter dan Larangan Ekspor Nikel \(MEMR 2019\)](#)

<sup>39</sup> [Dua Teknologi Smelter Nikel di Indonesia, Mana yang Ramah Lingkungan? \(Tempo 2024\)](#)

<sup>40</sup> [Ekspor Nikel Indonesia Meroket pada 2022, Rekor Tertinggi Sedekade \(Katadata 2023\)](#)

<sup>41</sup> [Nickel demand for batteries to overtake stainless steel in late 2030s \(Benchmark Source 2023\)](#)

<sup>42</sup> [Cadangan Kobalt Melimpah, ESDM Dorong Investasi Smelter HPAL - Bisnis.com, 2023](#)

<sup>43</sup> [Kebutuhan Grafit dan Lithium Dipasok dari Luar Negeri - Kompas, 2023](#)

<sup>44</sup> [MEMR 2021. Peluang Investasi Mangan di Indonesia](#)

<sup>45</sup> [12 Proyek Smelter Bisa Mangkrak, Kekurangan Modal Rp 64 T! - CNBC Indonesia, 2021](#)

<sup>46</sup> [Ayodhia Klarifikasi Lagi Investasi Smelter Mangan di Pulau Timor - KatongNTT.com, 2023](#)

| Mineral           | Asal                                 | Produksi Bijih (mt) <sup>31</sup> | Cadangan Bijih (mt) <sup>31</sup> | Smelter Beroperasi | Rencana Masa Depan                                                                                                                                   |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grafit</b>     | Sulawesi, Sumatra, Kalimantan        | -                                 | -                                 | -                  | Produksi grafit Indonesia tidak cukup untuk memasok produksi baterai. Ada kemungkinan impor grafit <sup>47</sup> .                                   |
| <b>Tembaga</b>    | Papua, Sulawesi, Sumatra, Jawa       | 132.873.289                       | 3.036.676.590                     | Iya                | Indonesia memiliki 2 smelter yang dimiliki oleh Freeport dan Amman Mineral. Keduanya akan beroperasi pada tahun 2024 <sup>48-49</sup> .              |
| <b>Bauksit</b>    | Kalimantan, Sumatra, Bangka Belitung | 7.473.626                         | 3.135.777.682                     | Iya                | Kementerian ESDM mengumumkan pada tahun 2024 bahwa peleburan bauksit domestik diharapkan beroperasi mulai tahun 2027 <sup>50</sup> .                 |
| <b>Bijih Besi</b> | Sulawesi, Maluku                     | 530.183**)                        | 1.701.105.310                     | Iya                | Indonesia memiliki 2 pabrik persiapan yang beroperasi dan 2 smelter. Ada permintaan tinggi untuk bijih besi dari sektor konstruksi, mendorong impor. |

\*) data 2020

\*\*) dalam konsentrat

Terkait dengan pasokan baterai, Indonesia bertujuan untuk memproduksi 2.000.000 unit EV roda empat (4W) dan 13.000.000 unit EV roda dua (2W)<sup>51</sup>. Penyebaran EV dalam transportasi umum dan pembelian EV yang didukung insentif diberlakukan untuk menciptakan pasar EV domestik (lihat **Tabel 1-5**). Saat ini, Indonesia berada pada tahap memulai produksi sel baterai. Perusahaan milik negara IBC dibentuk untuk memimpin produksi sel baterai domestik<sup>52</sup>. Menurut laporan ini, IBC telah mendirikan usaha patungan dengan Hyundai dan LG, yaitu produsen sel baterai PT HLI Green Power<sup>53</sup>. Berlokasi di Karawang, Jawa Barat, perusahaan ini memiliki kapasitas produksi 32,6 juta sel baterai, setara dengan 10 GWh.

<sup>47</sup> Akhirnya, Indonesia Miliki Pabrik Nikel dan Kolbat Sulfat Pertama Terbesar di Dunia – Nikel.co.id, 2023

<sup>48</sup> Freeport Kirim Perdana Konsentrat Tembaga ke Smelter Gresik, Tony Wenas: Mewujudkan Hilirisasi – Tempo.co, 2024

<sup>49</sup> Siaran Pers - Proyek Smelter Amman Telah Masuki Tahap Komisioning – Amman, 2024

<sup>50</sup> Menteri ESDM Sampaikan Indonesia akan Punya Smelter Bauksit pada 2027 - Media Indonesia, 2024

<sup>51</sup> Ini Target Pemerintah untuk Populasi Kendaraan Listrik di Tahun 2030 -- MEMR Press Release, 2024

<sup>52</sup> Indonesia Battery Corporation corporate website

<sup>53</sup> Jadi Produsen Baterai Kendaraan Listrik, RI Mulai Produksi April 2024 – detikFinance, 2024

**Tabel 1-5 Ringkasan Strategi Peta Jalan Pengembangan EV Indonesia (Peraturan Kemenperin 28/2023)**

| Strategi                           | Deskripsi                                                                                     | 2020-2021 | 2022-2025 | 2026-2030 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Membangun Pasar EV Domestik</b> | Studi awal dan proyek percontohan terkait EV, misalnya, penerapan EV dalam transportasi umum. | ✓         | ✓         |           |
|                                    | Merumuskan insentif fiskal dan non-fiskal.                                                    | ✓         | ✓         |           |
|                                    | Pengembangan stasiun pengisian EV.                                                            | ✓         | ✓         |           |
|                                    | Menerapkan penggunaan EV secara wajib dalam skala besar.                                      |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Menerapkan zona khusus EV.                                                                    |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Membangun FTA dengan negara pembeli prospektif.                                               |           |           | ✓         |
| <b>Pengembangan Industri</b>       | Produksi EV 4W.                                                                               |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Produksi EV 2W.                                                                               |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Produksi stasiun pengisian.                                                                   |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Industrialisasi bahan baku dan komponen.                                                      |           | ✓         | ✓         |
| <b>Pengembangan Teknologi</b>      | Pengembangan sel dan paket baterai melalui insentif untuk produsen baterai.                   |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Pengembangan sistem manajemen baterai.                                                        |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Penyediaan bahan baterai.                                                                     |           | ✓         | ✓         |
|                                    | Pengembangan skema akhir masa pakai baterai.                                                  |           | ✓         | ✓         |

Namun, tingkat adopsi kendaraan listrik di Indonesia masih rendah. Pengguna akhir ragu-ragu untuk beralih dari ICEV ke EV karena harga beli yang tinggi, kurangnya suku cadang dan fasilitas perawatan, serta terbatasnya infrastruktur pengisian daya<sup>54</sup>. Industri EV domestik juga menghadapi tantangan dengan kapasitas produksi dan sangat bergantung pada komponen impor, sehingga kurang kompetitif dibandingkan dengan ICEV. Meskipun pemerintah telah berupaya mendorong adopsi EV melalui insentif seperti subsidi pembelian dan pembebasan pajak untuk produsen, inisiatif ini telah membebani anggaran nasional<sup>Error! Bookmark not defined.</sup>. Oleh karena itu, investasi modal yang signifikan diperlukan untuk meningkatkan adopsi EV<sup>55</sup>, yang menyoroti pentingnya menarik investasi asing<sup>56</sup>.

## Isu Kesetaraan Gender dan Inklusi Sosial Menuju Rantai Pasokan Baterai yang Berkelanjutan

Memajukan kesetaraan gender adalah hal yang krusial di semua bidang masyarakat. Mencapai kesetaraan gender dan memberdayakan semua perempuan dan anak perempuan adalah prioritas utama dalam Agenda Pembangunan Global, yang secara

<sup>54</sup> Candra, C.S. (2022). Evaluation of Barriers to Electric Vehicle Adoption in Indonesia through Grey Ordinal Priority Approach. International Journal of Grey Systems.

<sup>55</sup> [AC Ventures and AEML. \(2023\). Indonesia's Electric Vehicle Outlook.](#)

<sup>56</sup> [Indonesia Bets Big on Electric Vehicles – Foreign Policy, 2024](#)

khusus diuraikan dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) 5. Perempuan dan anak perempuan menghadapi kendala khusus gender yang terkait dengan norma sosial dan budaya yang melekat dalam masyarakat kita, termasuk pekerjaan yang tidak pasti, remunerasi yang tidak setara, kemiskinan, kekerasan seksual dan eksploitasi, ketidakamanan sosial, tingkat representasi yang lebih rendah dalam peran pengambilan keputusan, dan lain-lain, dibandingkan dengan rekan pria mereka. Berdasarkan hal tersebut, untuk menciptakan rantai pasokan yang berkelanjutan, sangat penting untuk menutup kesenjangan pemberdayaan antara pria dan wanita.

Dalam skenario rantai pasokan baterai, perempuan terlibat dalam ekstraksi bahan baku secara langsung atau tidak langsung, sering kali sebagai pemilik usaha kecil, eksekutif, dan pekerja. Mereka dapat menjadi penerima manfaat sekaligus agen perubahan. Dengan menerapkan perspektif gender dalam pengembangan rantai pasokan baterai yang berkelanjutan, kita dapat memastikan bahwa tidak ada kerugian atau dampak negatif yang merugikan perempuan, dan juga membantu mengidentifikasi di mana tindakan dapat diambil untuk membuka peluang bagi perempuan dalam mendukung skenario transisi energi yang tidak meninggalkan siapa pun.

Menurut Program Kesetaraan Gender untuk Pertumbuhan Bank Dunia, tingkat partisipasi tenaga kerja perempuan di Indonesia adalah 53% pada tahun 2021, dan tetap tidak berubah selama lebih dari dua dekade, partisipasi ini relatif rendah dibandingkan dengan standar regional, dengan rata-rata regional Asia Timur dan Pasifik sebesar 66 persen<sup>57</sup>. Banyak perempuan meninggalkan pasar tenaga kerja setelah menikah dan melahirkan anak, yang terutama terkait dengan kurangnya layanan penitipan anak. Oleh karena itu, peningkatan pengeluaran publik untuk layanan penitipan anak dapat meningkatkan partisipasi tenaga kerja perempuan, memperbaiki hasil pekerjaan, dan meningkatkan produktivitas serta penciptaan lapangan kerja<sup>58</sup>.

Meskipun Indonesia telah membuat kemajuan signifikan dalam kesetaraan gender, penelitian menunjukkan bahwa kerangka kebijakan dan regulasi yang lebih baik diperlukan untuk mendukung perempuan yang sudah menikah atau kepala keluarga perempuan agar tetap berada di pasar tenaga kerja. Selain itu, meskipun perempuan telah beralih dari sektor pertanian ke manufaktur dan jasa, segregasi pekerjaan berdasarkan gender masih ada. Perempuan terus didominasi di subsektor seperti perdagangan eceran, makanan dan perhotelan, sementara sektor seperti konstruksi; listrik, gas, dan pasokan air; transportasi; serta sektor keuangan dan jasa bisnis tetap didominasi oleh laki-laki. Hal ini terkait erat dengan kurangnya representasi perempuan

---

<sup>57</sup> World Bank (2020). Indonesia Country Gender Assessment: Investing in Opportunities for Women. © World Bank, Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/35310> License: CC BY 3.0 IGO

<sup>58</sup> World Bank (2023). Economic Gains from Investing in Childcare : The Case of Indonesia (English). Washington, D.C.; World Bank Group.  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/099110010032227938/P1721820ecba5d0e90ad6206b56b8a2986e>

dalam bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) yang secara tradisional didominasi oleh rekan laki-laki<sup>59</sup>. Oleh karena itu, peningkatan inklusi perempuan dalam pekerjaan STEM sangat penting untuk mencapai keseimbangan gender dalam angkatan kerja dan mendorong pertumbuhan ekonomi.

Dalam hal partisipasi pasar tenaga kerja, perempuan lebih mungkin bekerja di sektor informal, dengan perempuan pedesaan menjadi kelompok terbesar pekerja tanpa upah. Mereka yang berada di sektor formal cenderung menjadi pemilik usaha kecil, menghadapi hambatan signifikan seperti akses terbatas ke peluang keuangan dan kesulitan dalam mengumpulkan modal, mengakses kredit, dan oleh karena itu, memperoleh teknologi dan akses pasar.

Akibatnya, laki-laki dan wanita dalam rantai pasokan baterai mungkin menghadapi dampak yang berbeda tergantung pada peran mereka. Misalnya:

- Ekstraksi: Laki-laki biasanya menghadapi masalah terkait kesehatan dan keselamatan, hak asasi manusia, hak-hak buruh, sementara perempuan lebih rentan terhadap kejahatan dan kekerasan ketika situs penambangan baru didirikan di dekatnya. Namun, perempuan di sektor informal mungkin mendapat manfaat dari penciptaan lapangan kerja tidak langsung - perhotelan dan layanan terkait.
- Pemrosesan dan Manufaktur: Dalam kondisi saat ini, laki-laki secara tradisional mendominasi angkatan kerja, sementara perempuan profesional dan pemilik usaha perempuan membutuhkan dukungan tambahan untuk pertumbuhan, seperti kebijakan kerja fleksibel, peningkatan layanan penitipan anak, beasiswa, program mentoring, dan akses keuangan. Studi menunjukkan bahwa perempuan di bidang manufaktur sering mengalami pelecehan seksual, pelanggaran hak-hak buruh, dan kurangnya manfaat terkait dengan cuti melahirkan<sup>60,61</sup>.

Pada tahap akhir dari rantai pasokan - penggunaan akhir dan akhir masa pakai - dampaknya pada pria dan wanita diharapkan bervariasi berdasarkan informalitas pasar. Wawasan yang diperoleh selama pelaksanaan proyek ini akan menginformasikan pengembangan kerangka kebijakan dan rekomendasi, memastikan bahwa tantangan

---

<sup>59</sup> UNESCO (2015). A Complex Formula: Girls and Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics in Asia. Bangkok. Tersedia di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231519> Studi ini menunjukkan bahwa perempuan cenderung terkonsentrasi dalam disiplin ilmu tertentu di bidang STEM (misalnya farmasi dan biologi), dan kurang terwakili di disiplin lain, seperti fisika dan teknik kimia.

<sup>60</sup> World Bank (2020). Addressing gender-based violence and harassment (GBVH) in the manufacturing sector. Tersedia di: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099000911202227303/pdf/IDU0965cf2a30a80c049a10a8160b8309f51714e.pdf>

<sup>61</sup> ILO (2018). Game changers: Women and the future of work in Asia and The Pacific. ISBN: 978-92-2-030996-4. Tersedia di: [https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@sro-bangkok/documents/publication/wcms\\_645601.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@sro-bangkok/documents/publication/wcms_645601.pdf)

dan peluang yang berbeda yang dihadapi oleh laki-laki dan wanita diperhatikan dalam upaya menciptakan rantai pasokan yang berkelanjutan.

## 2 Lingkup Layanan

Lingkup layanan untuk studi ini mencakup analisis komprehensif dan rencana pengembangan untuk *rantai pasokan baterai yang berkelanjutan*<sup>62</sup> di Indonesia, dengan memastikan perlindungan lingkungan dan sosial. Analisis ini mencakup analisis kebijakan dan sektor swasta, sehingga mendukung kasus komprehensif untuk menarik investasi ke baterai/teknologi yang paling kompetitif untuk dikembangkan di Indonesia. Proyek ini memiliki tiga tujuan utama:

- (i) mengkatalisasi pengembangan rantai pasokan baterai yang berkelanjutan,
- (ii) mengembangkan rantai pasokan kendaraan listrik (EV) yang terintegrasi, dan
- (iii) memanfaatkan kelimpahan sumber daya alam di negara ini, terutama nikel.

Studi ini akan menghasilkan output berikut:

- (i) Laporan komprehensif tentang analisis rantai pasokan baterai,
- (ii) Panduan dan peta jalan komprehensif untuk mendukung para pemangku kepentingan utama dalam mempercepat transisi energi melalui baterai, dan
- (iii) Analisis dampak sosial dan lingkungan yang terkait dengan rantai pasokan baterai serta solusi yang diusulkan.

Keterlibatan pemangku kepentingan yang berkelanjutan merupakan bagian integral dari proyek ini. Konsultasi reguler dengan entitas pemerintah, industri swasta, dan bank pembangunan multinasional (MDB) akan dilakukan untuk memastikan masukan yang komprehensif dan diskusi terbuka. Keterlibatan ini akan membantu menilai dampak makroekonomi, spesifik sektor, dan komunitas lokal dari pengembangan rantai pasokan baterai di Indonesia. Dengan memastikan bahwa semua deliverables dan komunikasi jelas dan dapat diakses, studi ini bertujuan untuk memaksimalkan dampak kebijakan dan mendukung pengambilan keputusan yang terinformasi untuk pembangunan berkelanjutan.

---

<sup>62</sup> Rantai pasokan baterai yang berkelanjutan mengintegrasikan pertimbangan lingkungan, sosial-ekonomi, dan keuangan di semua tahap, mulai dari produksi hingga akhir masa pakai. Rantai ini mengakui potensi dampak negatif dan menerapkan langkah-langkah untuk mengurangnya, memastikan kesetaraan gender, inklusi sosial, praktik etis, kesejahteraan komunitas, dan perlindungan lingkungan mulai dari ekstraksi bahan baku hingga daur ulang.

### 3 Metodologi dan Rencana Kerja

Analisis ini dibagi menjadi empat alur kerja. Alur Kerja A berfokus pada status terkini sumber daya mineral kritis Indonesia, terutama rantai nilai nikel, dengan mempertimbangkan cadangan nasional dan produksi baterai. Analisis ini akan mencakup penilaian sumber daya yang dibutuhkan dan tersedia untuk berbagai tahap rantai pasokan baterai, mulai dari ekstraksi hingga produksi baterai kendaraan listrik.

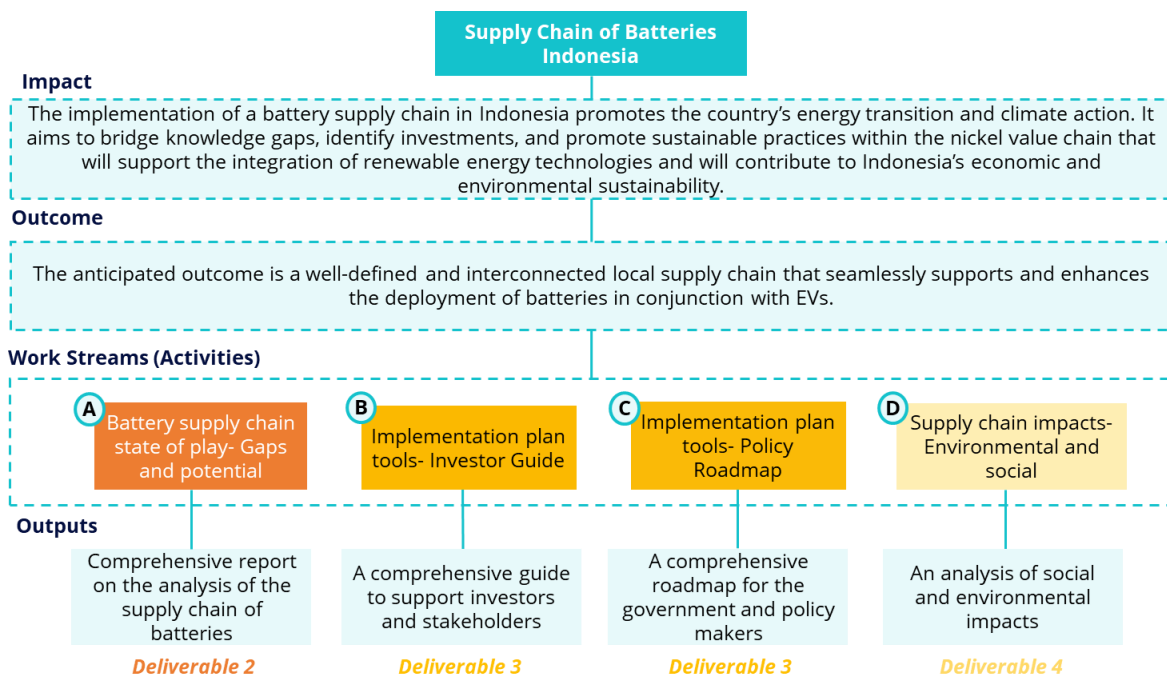
Alur Kerja B membahas peluang investasi dalam tahap pengembangan rantai nilai baterai dan menargetkan sektor swasta serta investor. Alur Kerja C adalah peta jalan kebijakan yang menguraikan tindakan kebijakan publik dan regulasi yang diperlukan untuk pengembangan rantai pasokan, juga menargetkan sektor publik. Terakhir, Alur Kerja D berfokus pada pengukuran dampak sosial dan lingkungan potensial dari pengembangan rantai pasokan di Indonesia dan bagaimana dampak ini harus diminimalkan serta menargetkan komunitas lokal. Studi ini ditujukan untuk sektor publik dan pengambil keputusan.

Pertimbangan perspektif gender dan inklusi sosial juga akan dimasukkan ke dalam analisis sebagai pendekatan lintas sektoral untuk pelaksanaan proyek

### 3.1 Metodologi

Seperti yang ditunjukkan dalam Proposal Proyek yang diterima, metodologi diatur ke dalam empat alur kerja yang berbeda, masing-masing bertujuan untuk memenuhi persyaratan deliverables proyek dan tujuan utamanya. **Gambar 3-1** mengilustrasikan metodologi dalam kerangka Theory of Change, menyediakan cetak biru untuk pelaksanaan sistemik proyek.

**Gambar 3-1 Diagram Theory of Change Proyek**



Proyek ini terdiri dari enam *deliverable*: Satu laporan awal, empat laporan tentang aspek-aspek kunci dari rantai pasokan baterai, dan laporan akhir yang merangkum seluruh pekerjaan. Empat alur kerja tersebut secara strategis selaras dengan aktivitas yang diperlukan untuk mencapai *deliverable* ini dengan sukses.

**Kegiatan Presentasi 1.** Setelah laporan awal, Kegiatan Presentasi 1 akan dilaksanakan untuk mempresentasikan rencana kerja proyek, metodologi, dan rencana komunikasi, seperti yang dijelaskan dalam Laporan Awal. Kegiatan Presentasi 1 akan terdiri dari kegiatan virtual dengan peserta termasuk mitra ETP dan tim konsorsium.

#### Alur Kerja A: Kondisi Terkini Rantai Pasokan Baterai

**Alur Kerja A**, yang berfokus pada Deliverable 2, bertujuan untuk menguraikan kondisi terkini dari rantai pasokan baterai untuk EV di Indonesia. Ini akan dimulai dengan menawarkan perspektif global tentang rantai pasokan baterai sebelum membahas detail spesifik terkait Indonesia. *Deliverable* ini akan mencakup dua perspektif:

- 1. Perspektif Sumber Daya Mineral dan Lanskap Industri:** Merinci sumber daya mineral yang tersedia di negara ini, teknologi, dan industri yang ada untuk pemrosesan baterai. Ini akan menyoroti kesenjangan teknologi dan pengetahuan serta mengidentifikasi peluang proyek dan investasi untuk penerapan rantai pasokan yang berkelanjutan.
- 2. Perspektif Ekonomi:** Menganalisis dampak ekonomi nasional dari aktivitas rantai pasokan baterai, termasuk analisis permintaan baterai dan analisis ekonomi.

## Perspektif Sumber Daya Mineral dan Lanskap Industri

Rantai nilai baterai global akan dijelaskan dengan terlebih dahulu menguraikan struktur organisasinya secara global, kemudian menggambarkan dan memvisualisasikan kondisi industri baterai di Indonesia. Penilaian ini akan dimulai dengan latihan pemetaan rantai pasokan awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi pemangku kepentingan global utama dalam rantai nilai baterai, termasuk lokasi mereka, volume produksi, dan aplikasi. Pemetaan akan fokus pada bagian-bagian struktural dari rantai nilai baterai yang mewakili aliran input-output baterai, yaitu ekstraksi, pemrosesan, manufaktur, penggunaan akhir, dan akhir masa pakai.

Secara metodologis, pemetaan awal didasarkan pada tinjauan literatur, laporan industri, dan analisis pasar (lihat Bagian **Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.**) untuk memberikan gambaran umum tentang operasi industri baterai di dalam dan di luar perbatasan Indonesia. Sumber data internasional akan digunakan (misalnya, International Energy Agency, *Global Supply Chains of EV Batteries*, 2023).

Latihan pemetaan ini akan menelusuri langkah-langkah utama rantai pasokan dari penambangan hingga penggunaan akhir-akhir masa pakai, merinci setiap tahap dengan deskripsi aktivitas utama, teknologi yang terlibat, serta relevansi dan signifikansinya bagi ekonomi Indonesia dan permintaan baterai.

Untuk mengidentifikasi dan memahami peran Indonesia sebagai pemain global secara komprehensif serta memungkinkan perbandingan kuantitatif dari rantai pasokannya, Klasifikasi Industri Standar Internasional dari Semua Aktivitas Ekonomi<sup>63</sup> (ISIC) akan digunakan untuk mengklasifikasikan data. Selain itu, Sistem Terharmonisasi (HS), khususnya, kode 6-digit akan digunakan untuk mengklasifikasikan setiap produk dalam rantai pasokan baterai.

Aktivitas ekonomi dalam sistem ISIC diklasifikasikan sebagai aktivitas primer, sekunder, dan tambahan. Aktivitas ekonomi dianggap sebagai aktivitas primer dalam ISIC jika aktivitas utama menyumbang sebagian besar output, sekunder jika aktivitas tersebut

---

<sup>63</sup> UN Statistics Division. ISIC. Tersedia di: <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/isic>

menyumbang sebagian besar output, sedangkan aktivitas tambahan tidak diperhitungkan secara terpisah. Aktivitas tambahan tidak akan dimasukkan dalam pemetaan rantai nilai kami. Table 3-1 mencakup sektor dan aktivitas yang paling relevan dari perspektif studi kami<sup>64</sup>.

**Table 3-1 Sektor-sektor Utama yang Relevan dalam Rantai Nilai Baterai, termasuk Kode berdasarkan ISIC Rev4**

| Struktur Hierarkis Deskripsi         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B Pertambangan dan Penggalian</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Divisi (2-digit)</b>              | 07 Pertambangan bijih logam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Grup (3-digit)</b>                | 072 Pertambangan bijih logam bukan besi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>               | 0729 Pertambangan bijih logam bukan besi lainnya<br>Kelas ini mencakup: - penambangan dan persiapan bijih yang bernilai terutama untuk kandungan logam bukan besi: * aluminium (bauksit), tembaga, timbal, seng, timah, mangan, kromium, nikel, kobalt, molibdenum, tantalum, vanadium, dll. * logam mulia: emas, perak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>C Manufaktur</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Divisi (2-digit)</b>              | 24 Manufaktur logam dasar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Grup (3-digit)</b>                | 242 Manufaktur logam mulia dasar dan logam bukan besi lainnya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>               | 2420 Kelas ini mencakup produksi logam mulia dasar: produksi dan pemurnian logam mulia yang belum diproses atau telah diproses: emas, perak, platinum, dll. dari bijih dan sisa - produksi paduan logam mulia - produksi semi-produk logam mulia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Divisi (2-digit)</b>              | 27 Manufaktur peralatan listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Grup (3-digit)</b>                | 272 Manufaktur baterai dan akumulator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>               | 2720 Manufaktur baterai dan akumulator<br>Kelas ini mencakup pembuatan baterai yang dapat diisi ulang dan tidak dapat diisi ulang. Kelas ini mencakup pembuatan sel primer dan baterai primer; sel yang mengandung mangan dioksida, merkuri dioksida, perak oksida, dll.; pembuatan akumulator listrik, termasuk bagiannya: pemisah, wadah, penutup - pembuatan baterai timbal-asam; pembuatan baterai NiCad; pembuatan baterai NiMH; pembuatan baterai lithium; pembuatan baterai sel kering; pembuatan baterai sel basah                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>               | 2790 Kelas ini mencakup pembuatan peralatan listrik lainnya selain motor, generator dan transformer, baterai dan akumulator, kabel dan perangkat pengkabelan, peralatan penerangan atau peralatan rumah tangga. Kelas ini mencakup: Pembuatan pengisi daya baterai, solid-state; pembuatan perangkat pembuka dan penutup pintu, listrik; pembuatan bel listrik; pembuatan mesin pembersih ultrasonik (kecuali laboratorium dan gigi); pembuatan tempat tidur penyamakan kulit; pembuatan inverter solid state, perangkat penyearah, sel bahan bakar, catu daya yang diatur dan tidak diatur; pembuatan catu daya tak terputus (UPS); pembuatan suppressor lonjakan (kecuali untuk tegangan tingkat distribusi); pembuatan kabel peralatan, kabel ekstensi, dan set kabel listrik lainnya dengan |

<sup>64</sup> Ini adalah daftar awal yang dapat disesuaikan selama Alur Kerja A.

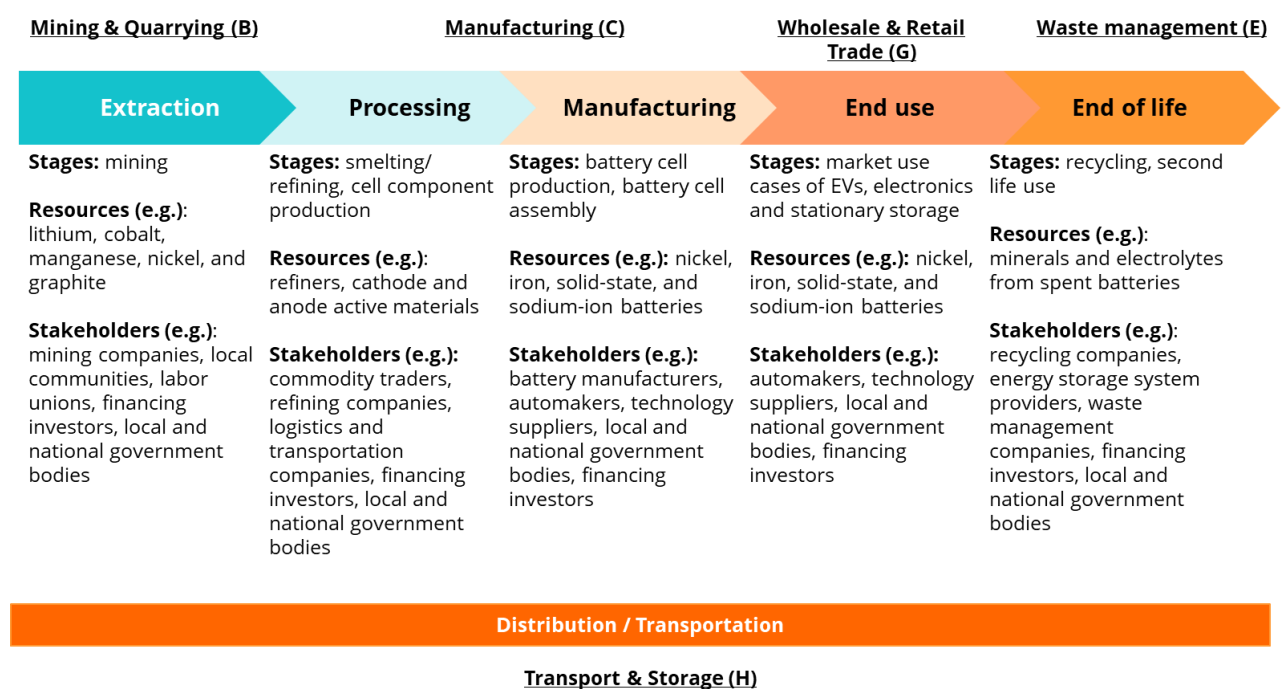
| Struktur Hierarkis                                                                    | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | kawat terinsulasi dan konektor; pembuatan elektroda karbon dan grafit, kontak, dan produk karbon dan grafit listrik lainnya; pembuatan akselerator partikel; pembuatan kapasitor listrik, resistor, kondensor, dan komponen serupa; pembuatan elektromagnet; pembuatan sirene; pembuatan papan skor elektronik; pembuatan tanda-tanda listrik; pembuatan peralatan sinyal listrik seperti lampu lalu lintas dan peralatan sinyal pejalan kaki; pembuatan isolator listrik (kecuali kaca atau porselen); pembuatan peralatan pengelasan dan penyolderan listrik, termasuk besi solder genggam. |
| <b>G Perdagangan grosir dan eceran; perbaikan kendaraan bermotor dan sepeda motor</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Divisi (2-digit)</b>                                                               | 45 Perdagangan grosir dan eceran serta perbaikan kendaraan bermotor dan sepeda motor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Grup (3-digit)</b>                                                                 | 451 Penjualan kendaraan bermotor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>                                                                | 4510 Penjualan kendaraan bermotor<br>Kelas ini mencakup: - penjualan grosir dan eceran kendaraan baru dan bekas: * kendaraan bermotor penumpang, termasuk kendaraan bermotor penumpang khusus seperti ambulans dan minibus, dll. * truk, trailer dan semi-trailer * kendaraan berkemah                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Grup (3-digit)</b>                                                                 | 453 Penjualan suku cadang dan aksesoris kendaraan bermotor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>                                                                | 4530 Penjualan suku cadang dan aksesoris kendaraan bermotor<br>Kelas ini mencakup: - penjualan grosir dan eceran semua jenis suku cadang, komponen, persediaan, alat dan aksesoris untuk kendaraan bermotor, seperti: * ban karet dan ban dalam untuk ban * busi, baterai, peralatan penerangan dan suku cadang listrik                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Grup (3-digit)</b>                                                                 | 454 Penjualan, pemeliharaan, dan perbaikan sepeda motor serta suku cadang dan aksesoris terkait                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>                                                                | 4540 Penjualan, pemeliharaan, dan perbaikan sepeda motor serta suku cadang dan aksesoris terkait<br>Kelas ini mencakup penjualan grosir dan eceran sepeda motor, termasuk moped - penjualan grosir dan eceran suku cadang dan aksesoris untuk sepeda motor (termasuk oleh agen komisi dan rumah pesanan lewat pos); pemeliharaan dan perbaikan sepeda motor                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Grup (3-digit)</b>                                                                 | 466 Perdagangan grosir khusus lainnya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>                                                                | 4662 Perdagangan grosir logam dan bijih logam<br>Kelas ini mencakup: - perdagangan grosir bijih logam besi dan non-ferrous - perdagangan grosir logam besi dan non-ferrous dalam bentuk primer - perdagangan grosir produk logam setengah jadi besi dan non-ferrous yang tidak diklasifikasikan di tempat lain; perdagangan grosir emas dan logam mulia lainnya                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>E Penyediaan air; pengelolaan limbah dan kegiatan remediasi</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Divisi (2-digit)</b>                                                               | 38 Pengumpulan, pengolahan, dan pembuangan limbah; pemulihan material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Grup (3-digit)</b>                                                                 | 383 Pemulihan material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Kelas (Inklusi)</b>                                                                | 3830 Pemulihan material<br>Kelas ini mencakup pengolahan limbah logam dan non-logam serta besi tua dan artikel lainnya menjadi bahan baku sekunder, biasanya melibatkan proses transformasi mekanis atau kimia; pemulihan material dari aliran limbah: Pemisahan dan penyortiran material yang dapat dipulihkan dari aliran limbah non-berbahaya (misalnya sampah); Pemisahan dan penyortiran material yang dapat                                                                                                                                                                             |

| Struktur Hierarkis | Deskripsi                                                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | dipulihkan, seperti kertas, plastik, kaleng minuman bekas, dan logam, menjadi kategori yang berbeda. |

Menggunakan sistem ISIC dan kode HS akan memfasilitasi pengumpulan statistik seperti jumlah perusahaan, angka ketenagakerjaan, dan distribusi geografis yang relevan dengan setiap tahap rantai nilai baterai. Sementara data statistik akan menguraikan pemetaan rantai nilai, wawasan dari pemangku kepentingan akan melengkapi pendekatan ini.

Terkait dengan teknologi baterai, rantai pasokan untuk empat jenis teknologi baterai akan dievaluasi: baterai nikel, baterai besi, baterai solid-state, dan baterai natrium-ion. Rantai pasokan awal akan dibagi menjadi lima tahap utama, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3-2:

**Gambar 3-2 Diagram Rantai Pasokan Baterai – Kode Berdasarkan ISIC4**



Deskripsi singkat dari tahapan rantai pasokan adalah sebagai berikut:

- 1. Pertambangan & Penggalan (B) – Ekstraksi - Pertambangan:** Tambang mengekstraksi bahan baku, yang biasanya mencakup lithium, nikel, kobalt, mangan, dan grafit. Bagian ini akan menjelaskan jenis bijih mineral, sumber daya mineral yang diketahui, metode penambangan, dan aliran perdagangan mereka dari tambang ke tahap pemrosesan. Misalnya, pemeriksaan lithium akan menunjukkan volume sumber daya lithium dari brine, spodumene, dan jenis bijih

tanah liat. Analisis untuk lithium juga akan menjelaskan metode penambangan untuk semua jenis bijih dan ke mana aliran bahan yang ditambang untuk diproses.

**2. Manufaktur (C) – Pemrosesan – Peleburan, pemurnian, produksi komponen**

**sel:** Pemroses dan pemurni memurnikan bahan baku, lalu menggunakannya untuk membuat mineral baterai aktif katoda dan anoda. Pada tahap ini, bahan baku dimurnikan dan diubah menjadi bahan aktif untuk produksi baterai melalui proses kimia canggih untuk memastikan bahan memenuhi standar kualitas dan kinerja. Bagian ini akan menjelaskan teknologi dan langkah-langkah yang terlibat dalam pemrosesan. Di mana tersedia, bagian ini juga akan mencakup distribusi geografis dari kapasitas pemrosesan.

**3. Manufaktur (C) – Manufaktur – Produksi sel baterai, perakitan sel baterai:**

Produsen baterai mengambil bahan yang telah dimurnikan dan diproses untuk merakit sel baterai. Sel-sel ini kemudian dikelompokkan menjadi modul dan paket, komponen penting dari EV, dan kemudian dijual kepada produsen mobil.

**4. Perdagangan grosir dan eceran (G) - Penggunaan akhir – Penggunaan pasar**

**EV, elektronik, dan penyimpanan stasioner:** Merupakan tahap di mana baterai digunakan dalam aplikasi yang dimaksudkan oleh konsumen atau industri. Tahap ini mencakup penyebaran akhir dan penggunaan praktis baterai dalam berbagai produk dan teknologi.

**5. Penyediaan air; pengelolaan limbah (E) - Akhir masa pakai – Daur ulang,**

**penggunaan kedua:** Menangani apa yang terjadi pada baterai setelah mereka tidak lagi memenuhi tujuan aslinya. Alih-alih dibuang, baterai bekas sering kali dapat digunakan kembali atau didaur ulang. Penggunaan kembali berarti menemukan aplikasi baru untuk baterai yang masih memiliki kapasitas yang tersisa. Daur ulang, di sisi lain, melibatkan pemecahan baterai untuk memulihkan bahan berharga yang dapat digunakan untuk memproduksi baterai baru.

Selain itu, pasar penggunaan akhir yang bersaing dan alternatif baterai juga akan dipertimbangkan sepanjang evaluasi rantai pasokan baterai. Jika ketersediaan dan biaya sumber daya baterai menghadirkan tantangan, mengidentifikasi dan mengadopsi alternatif akan menjadi hal penting bagi pasar dan rantai pasokan baterai. Oleh karena itu, ini juga akan diidentifikasi dan dianalisis. Misalnya, baterai lithium besi fosfat menggunakan kimia fosfat besi sebagai alternatif untuk kobalt. Jika nikel menjadi terlalu mahal, bisa ada skenario di mana perusahaan baterai perlu beralih ke mineral lain untuk mengurangi biaya.

## **Perspektif Ekonomi**

Perspektif ekonomi akan mencakup analisis permintaan untuk memperkirakan permintaan nasional untuk baterai dan analisis ekonomi tingkat tinggi dari manfaat bagi Indonesia dalam mengembangkan rantai pasokan baterai. Analisis permintaan bertujuan untuk memperkirakan permintaan nasional untuk baterai dengan membangun skenario yang mempertimbangkan variasi adopsi elektromobilitas. Analisis ini akan menggunakan sumber data global dan regional untuk mengevaluasi tren permintaan masa depan, memastikan keselarasan dengan ETP dan pemangku kepentingan pemerintah lainnya dengan menyempurnakan skenario tersebut.

Analisis ekonomi tingkat tinggi akan mengilustrasikan implikasi ekonomi yang lebih luas dari pengembangan rantai pasokan baterai di Indonesia. Analisis ini akan berfokus pada indikator ekonomi utama, seperti pendapatan penjualan, PPN yang diperoleh dari penjualan, dan sumber daya yang diperlukan untuk produksi baterai. Secara khusus, metodologi ini akan mencakup:

- Penjualan
- PPN
- Harga Tambahan Penjualan
- Penciptaan Lapangan Kerja, termasuk pertimbangan gender, seperti partisipasi dan potensi dampak pada perempuan dan kelompok rentan.

Analisis bahan impor akan mencakup kontribusi dari bea masuk dan pekerjaan terkait transportasi. Ini juga akan mencakup pajak impor dan ekspor spesifik produk, tarif, dan bea dalam rantai pasokan baterai. Selain itu, analisis ini akan menampilkan tarif terbaru di negara-negara terpilih yang terlibat dalam rantai pasokan dan memberikan gambaran umum tingkat tinggi tentang tren global.

**Kegiatan Presentasi 2.** Sebuah kegiatan presentasi langsung (*in-person*) akan dipersiapkan untuk menyebarkan output yang dihasilkan selama Alur Kerja A dan mengumpulkan masukan serta umpan balik dari para pemangku kepentingan.

## **Alur Kerja B: Alat Rencana Implementasi untuk Panduan Investor**

**Alur Kerja B: Alat Rencana Implementasi - panduan investor** dan **Alur Kerja C: Alat Rencana Implementasi - peta jalan kebijakan** akan berfokus pada **Deliverable 3**. Tujuan dari Deliverable 3 adalah menyediakan kerangka strategis bagi calon investor, pemangku kepentingan, dan pemerintah Indonesia untuk membangun rantai pasokan baterai. Pendekatan serupa dengan kerangka PESTEL akan diikuti untuk melakukan analisis Deliverable 3. PESTEL merupakan singkatan dari faktor Politik, Ekonomi, Sosial, Teknologi, Lingkungan, dan Legal. Dengan memeriksa keenam faktor ini, wawasan dapat diperoleh tentang pengaruh eksternal dan internal yang dapat memengaruhi pengembangan rantai pasokan baterai.

**Alur Kerja B** berfokus pada faktor Ekonomi dan Teknologi. Tujuan dari Alur Kerja B adalah memberikan pemahaman yang jelas tentang ketersediaan sumber daya dan daya saing biaya teknologi yang akan dikembangkan untuk menentukan teknologi baterai mana yang paling kompetitif, dengan fokus pada baterai nikel, baterai besi, baterai solid-state, dan baterai natrium-ion. Ini akan menginformasikan calon investor tentang peluang dalam rantai pasokan baterai Indonesia.

Analisis faktor Ekonomi untuk Alur Kerja B diterjemahkan menjadi evaluasi kelayakan finansial pengembangan teknologi baterai dan rantai pasokannya. Proyek dan teknologi spesifik akan dipilih untuk berbagai tahap rantai pasokan. Dari perspektif pasokan sumber daya, aktivitas penambangan, pemrosesan, dan peleburan akan dinilai. Untuk tahap manufaktur, evaluasi akan mencakup pembuatan sel, pengemasan sel menjadi modul, pembuatan wadah, dan perakitan. Selain itu, proses daur ulang yang mengubah baterai yang sudah tidak digunakan menjadi *black mass* atau bahan lain untuk pembuatan sel juga akan dipertimbangkan karena rantai pasokan serupa dapat digunakan untuk mineral daur ulang.

Analisis finansial akan dilakukan dalam empat langkah:

1. **Metrik finansial:** Analisis komprehensif dari biaya modal dan operasional untuk mengembangkan rantai pasokan baterai yang diidentifikasi sebagai proyek dan peluang investasi. Ini mencakup penilaian investasi dalam operasi penambangan, fasilitas pemrosesan, transportasi, dan pengeluaran terkait lainnya seperti biaya kepatuhan lingkungan. Selain itu, parameter finansial akan ditetapkan, termasuk tarif pajak dan biaya modal.
2. **Analisis risiko dan sensitivitas:** Menguji sensitivitas model finansial terhadap perubahan variabel kunci seperti harga pasar mineral kritis, biaya produksi, dan permintaan dalam sektor baterai. Selain itu, dampak faktor eksternal, seperti perkembangan legislatif di tujuan impor utama, juga akan dipertimbangkan.
3. **Metrik untuk keputusan investasi:** Menetapkan tolok ukur untuk ukuran profitabilitas yang harus dipenuhi proyek agar dianggap layak, yang akan diinformasikan oleh standar industri.
4. **Pelaporan dan dokumentasi:** Melibatkan laporan yang akan mendokumentasikan metodologi, asumsi, dan hasil dari latihan analisis finansial untuk setiap proyek yang dievaluasi, memberikan dasar yang jelas dan transparan untuk pengambilan keputusan. Lembar data investasi akan dikembangkan tambahan untuk kelayakan finansial dari proyek yang dievaluasi. Ini akan dimasukkan sebagai lampiran dan akan lebih lanjut dilengkapi dengan faktor Teknologi yang dijelaskan di bawah ini.

Analisis faktor Teknologi untuk Alur Kerja B diterjemahkan menjadi evaluasi kelayakan operasional pengembangan rantai pasokan baterai untuk proyek-proyek yang diidentifikasi. Analisis ini akan meninjau strategi-strategi.

Hasil dari Alur Kerja B akan diringkas menjadi lembar data investasi untuk setiap proyek yang dievaluasi. Lembar data ini akan mencakup ringkasan dari semua aspek kunci yang dievaluasi sebelumnya. Gambar 3-3 mengilustrasikan seperti apa lembar data investasi ini untuk setiap proyek.

**Gambar 3-3 Contoh Ilustratif dari Lembar Data Investasi untuk Deliverable 3**

| Investment project datasheet                                                                           |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Technology name                                                                                        |                                                                                                                                |
| Description and relation with battery supply chain category                                            |                                                                                                                                |
| Technology Readiness Level (TRL), availability in Indonesia, workforce capability and required skills, |                                                                                                                                |
| Implementation costs                                                                                   |                                                                                                                                |
| CAPEX                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>Costs assumptions, consider major replacement technology's CAPEX</li><li>Risks</li></ul> |
| OPEX                                                                                                   |                                                                                                                                |
| End-use                                                                                                |                                                                                                                                |
| Description of the technology's end use                                                                |                                                                                                                                |
| Non-financial Indicators                                                                               |                                                                                                                                |
| Social and environmental impact indicators                                                             |                                                                                                                                |

### Alur Kerja C: Alat Rencana Implementasi untuk Peta Jalan Kebijakan

Seiring dengan panduan investor, Alur Kerja C berfokus pada faktor Politik dan Hukum terkait dengan rantai pasokan baterai. Alur Kerja C akan merumuskan pemetaan kebijakan yang komprehensif untuk mengidentifikasi kesenjangan yang ada dalam lanskap regulasi, kemudian memberikan peta jalan yang direkomendasikan, merinci langkah-langkah yang dapat diambil untuk mendorong rantai pasokan baterai yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan semua tahap berbeda dari rantai pasokan baterai: ekstraksi, pemrosesan, manufaktur, penggunaan akhir, dan akhir masa pakai.

Analisis faktor kebijakan dalam Alur Kerja C menghasilkan analisis komprehensif yang dibangun berdasarkan konteks kebijakan dan legislatif nasional dan internasional, yang menjadi dasar untuk mengidentifikasi kesenjangan dan hambatan dalam kebijakan dan legislatif, diikuti dengan rekomendasi yang diberikan untuk mengembangkan rantai pasokan baterai yang lebih berkelanjutan. Konteks seperti sinergi kebijakan kementerian dan implementasi kebijakan yang terdesentralisasi di tingkat pemerintah daerah akan meningkatkan rekomendasi pragmatis yang harus diatasi di semua lapisan dan badan koordinasi pemerintah.

Landasan untuk pekerjaan ini didirikan dalam Alur Kerja A, yang menguraikan status terkini dari rantai pasokan. Berdasarkan konteks ini, langkah pertama melibatkan pemetaan kebijakan dan inisiatif pemerintah Indonesia saat ini terkait dengan transisi energi, dengan fokus pada dampaknya terhadap rantai pasokan baterai. Ini akan dicapai melalui penelitian mendalam di desktop.

Selanjutnya, penelitian hukum doktrinal akan digunakan untuk memetakan kerangka legislatif yang mengatur setiap tahap rantai pasokan baterai. Ini akan mencakup analisis tentang bagaimana peraturan-peraturan ini diterapkan secara khusus pada sektor baterai.

Menyadari bahwa hukum beroperasi dalam konteks yang lebih luas, analisis ini juga akan memeriksa kerangka kebijakan dan legislatif nasional dalam kaitannya dengan konteks internasional dan transnasional. Ini akan didekati melalui metode hukum dalam konteks dan perbandingan hukum untuk memahami implikasi internasional dari langkah-langkah tersebut dan untuk mengidentifikasi praktik terbaik global untuk mengembangkan rantai nilai baterai yang berkelanjutan.

Analisis ini akan menangani berbagai faktor, termasuk isu geopolitik, langkah-langkah UE dan AS untuk mendukung rantai pasokan baterai domestik, dan kolaborasi internasional yang dapat mempengaruhi rantai pasokan. Misalnya, seiring dengan semakin ketatnya persaingan global dalam baterai, penting untuk mempertimbangkan dampak global dari langkah-langkah 'lokal' dan gejolak terkait saat merancang kebijakan nasional. Ini termasuk memeriksa sengketa Indonesia-UE mengenai ekspor bijih nikel di hadapan panel WTO, serta dampak global dari kebijakan baterai AS dan UE serta kerangka legislatif yang baru diadopsi. Meskipun kebijakan-kebijakan ini menawarkan pelajaran penting untuk memperkuat rantai pasokan domestik, mereka juga memiliki dampak signifikan pada pasar global di luar batas nasional.

Akhirnya, mengingat sifat rantai nilai baterai yang bersifat global, kolaborasi internasional sangat penting untuk menciptakan rantai nilai yang berkelanjutan.

Berdasarkan informasi tentang kerangka kebijakan dan legislatif saat ini yang mempengaruhi rantai nilai baterai, kesenjangan dan hambatan dalam kebijakan dan undang-undang saat ini akan diidentifikasi. Hal ini memungkinkan penilaian upaya kebijakan yang ditingkatkan yang bertujuan untuk mengembangkan rantai pasokan baterai yang berkelanjutan, dengan membangun karakteristik nasional dan prioritas kebijakan. Instrumen kebijakan spesifik untuk mendukung pengembangan setiap tahap rantai pasokan akan diusulkan berdasarkan analisis dan diintegrasikan ke dalam lembar data proyek kebijakan. Instrumen-instrumen ini terkait dengan kategori prioritas luas yang selaras dengan berbagai tahap rantai pasokan: (1) ekstraksi dan pemulihan material untuk menciptakan industri baterai yang berkelanjutan dan melingkar; (2) menciptakan kondisi untuk pengembangan produksi baterai yang berkelanjutan di Indonesia; (3)

menciptakan permintaan dan penggunaan baterai yang berkelanjutan; (4) penelitian dan inovasi di seluruh rantai nilai baterai; (5) mempromosikan kerjasama, baik dengan pemangku kepentingan lokal maupun secara internasional di seluruh rantai nilai baterai. Selain itu, Diskusi Kelompok Terarah (FGD) akan diadakan dengan sektor swasta untuk menyelaraskan harapan saat merancang instrumen kebijakan untuk mengembangkan rantai pasokan baterai, diskusi akan memiliki tujuan berikut:

- Menilai dampak ekonomi untuk mengidentifikasi potensi dampak ekonomi negatif dan mengeksplorasi solusi untuk menguranginya.
- Memfasilitasi keterlibatan pemangku kepentingan untuk menyelaraskan harapan dan mendorong kepatuhan dari pemangku kepentingan sektor swasta.
- Mendorong transparansi dengan mendorong diskusi terbuka antara sektor swasta dan publik.
- Kelayakan langkah-langkah kebijakan.
- Mempromosikan transfer pengetahuan, belajar secara timbal balik tentang kebutuhan dan solusi yang ada, untuk menginformasikan keputusan kebijakan.

Hasil dari Alur Kerja C dirangkum dalam lembar data proyek kebijakan. Lembar data ini memberikan ringkasan langkah demi langkah dari tindakan kebijakan publik dan legislatif yang direkomendasikan untuk diimplementasikan dalam pengembangan rantai pasokan baterai di Indonesia. Lembar data proyek kebijakan akan mengikuti elemen kunci Badan Energi Internasional (IEA) dalam merancang peta jalan yang sukses. **Tabel 3-2** mencantumkan karakteristik utama yang harus didefinisikan untuk setiap proyek kebijakan. **Gambar 3-4** mengilustrasikan seperti apa lembar data proyek kebijakan ini untuk setiap tindakan.

**Tabel 3-2 Karakteristik dari setiap lembar data proyek kebijakan**

| Karakteristik                                                          | Deskripsi                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tujuan</b>                                                          | Tujuan harus jelas dan ringkas, mengungkapkan hasil yang diinginkan dari pelaksanaan proyek kebijakan. Harus langsung terkait dengan tujuan keseluruhan proyek dan area yang diidentifikasi dalam analisis kesenjangan. |
| <b>Pihak yang bertanggung jawab</b>                                    | Pihak yang bertanggung jawab langsung harus ditetapkan, apakah itu kementerian, departemen, atau institusi.                                                                                                             |
| <b>Deskripsi</b>                                                       | Sebuah deskripsi tentang proyek kebijakan harus disediakan, termasuk penjelasan tentang bagaimana proyek tersebut akan berkontribusi pada pengembangan rantai pasokan baterai.                                          |
| <b>Kesenjangan dan hambatan dalam kebijakan dan peraturan saat ini</b> | Proyek kebijakan bisa menghadapi hambatan atau menangani kesenjangan dalam undang-undang, peraturan, dan program yang ada di tingkat nasional, subnasional, atau lokal, yang harus disebutkan dalam lembar data.        |

| Karakteristik                    | Deskripsi                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pencapaian yang diusulkan</b> | Hasil yang diharapkan dari tindakan kebijakan harus ditentukan. Hasil ini harus dapat diukur, diverifikasi, dan dilaporkan.                                                                                   |
| <b>Kegiatan</b>                  | Daftar kegiatan yang diperlukan untuk melaksanakan rekomendasi proyek kebijakan akan diuraikan, bersama dengan jadwal untuk aktivitas tersebut.                                                               |
| <b>Metrik progres</b>            | Ini adalah indikator yang dirancang untuk memberikan standar terhadap progres proyek kebijakan yang dapat dievaluasi atau ditunjukkan. Metrik ini berfokus pada memastikan penyelesaian kegiatan tepat waktu. |
| <b>Milestone</b>                 | Ini mewakili pencapaian tolok ukur penting dalam pengembangan atau pelaksanaan proyek kebijakan.                                                                                                              |

**Gambar 3-4 Contoh Ilustratif dari Lembar Data Proyek Kebijakan untuk Deliverable 3**

| Policy project datasheet                                                                                           |             |                             |                    |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------------|-------------|
| Policy name                                                                                                        |             |                             |                    |             |
| Goals                                                                                                              |             |                             |                    |             |
| Responsible Ministry or Political Entity                                                                           |             |                             |                    |             |
| Description                                                                                                        |             |                             |                    |             |
| Gaps and barriers with current policies and regulations relevant to the implementation of the battery supply chain |             |                             |                    |             |
| Gaps                                                                                                               |             |                             | Barriers           |             |
| Activities to develop the policy                                                                                   |             |                             |                    |             |
| Activit y no.                                                                                                      | Timeframe   | Participants                | Responsibl e party | Milestones  |
| 1                                                                                                                  | Medium-term | Needs collaboration with... | Ministry of Y      | Milestone 1 |
| 2                                                                                                                  | Short-term  | Needs collaboration with... | Ministry of X      | Milestone 2 |

Dengan menggabungkan semua lembar data proyek kebijakan bersama-sama, sebuah peta jalan kebijakan akan dikembangkan. Kondisi kebijakan di mana tindakan akan dirancang juga akan ditetapkan dengan menggambarkan hubungan antara rekomendasi proyek kebijakan dengan konteks nasional. Setiap proyek kebijakan yang disarankan akan diidentifikasi dalam proposal nasional dan negara bagian yang sesuai dengan kebutuhan lokal dan akan dibenarkan dengan kerangka hukum Indonesia saat ini. Akhirnya, peta jalan juga akan mencakup peserta yang akan terlibat dalam pelaksanaan proyek kebijakan dan pihak yang bertanggung jawab, yaitu badan pengatur yang akan mengawasi pelaksanaan proyek kebijakan.

**Kegiatan Presentasi 3.** Sebuah acara tatap muka akan diselenggarakan untuk mempresentasikan dan menyebarkan output dari Alur Kerja B dan C serta

mengumpulkan masukan dan umpan balik dari pemangku kepentingan. Acara ini akan mencakup presentasi untuk investor guna memfasilitasi navigasi kompleksitas regulasi dan operasional.

## Alur Kerja D: Dampak Lingkungan dan Sosial dari Rantai Pasokan

**Alur Kerja D: Dampak rantai pasokan - Lingkungan dan sosial** akan berfokus pada **Deliverable 4**. Tujuan dari Deliverable 4 adalah untuk mengevaluasi praktik-praktik saat ini di seluruh rantai pasokan, mengatasi tantangan dan dampak yang dihadapi dalam aktivitas rantai pasokan saat ini, dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan aspek lingkungan dan sosial dari rantai pasokan baterai, mengembangkan rekomendasi yang jelas pada setiap tahap untuk memitigasinya, serta berkontribusi pada manajemen rantai pasokan yang lebih bertanggung jawab dan berkelanjutan.

Alur Kerja D bersinergi dengan Alur Kerja B dan C untuk memberikan informasi penting kepada investor dan pembuat kebijakan tentang dampak sosial dan lingkungan yang melekat terkait dengan rantai pasokan. Ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memberikan rekomendasi untuk memitigasi dampak tersebut, dengan fokus pada potensi hasil negatif dan positif. Selain itu, Alur Kerja D melibatkan kegiatan lapangan untuk memastikan partisipasi dalam mengembangkan analisis, seperti Diskusi Kelompok Terarah (FGD) dan pengumpulan informasi dari komunitas lokal yang saat ini terkait dengan rantai pasokan baterai atau yang berpotensi terpengaruh oleh aktivitasnya, sehingga mendapatkan informasi langsung. Pertimbangan khusus akan diberikan pada isu gender, kesetaraan, dan inklusi sosial, memastikan bahwa manfaat dari pengembangan rantai pasokan mempromosikan pertumbuhan yang inklusif. Kekhawatiran tentang konservasi keanekaragaman hayati di wilayah yang kaya mineral dalam fokus rantai pasokan baterai juga akan diatasi.

Kerangka hukum untuk Alur Kerja D akan merujuk pada undang-undang dan peraturan Indonesia yang berlaku (lihat Tabel 3-3) serta standar internasional, seperti Standar Kinerja IFC<sup>65</sup>. Gambar 3-5 mengilustrasikan proses Penilaian Dampak Lingkungan dan Sosial (ESIA).

**Tabel 3-3 Kebijakan dan Peraturan yang Berlaku di Tingkat Nasional untuk ESIA**

| Regulasi Nasional                                                 | Deskripsi Singkat                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Undang-Undang No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Omnibus Law) | Undang-undang ini memperkenalkan reformasi bisnis, terutama terkait dengan perizinan dan lisensi, kesejahteraan dan keselamatan tenaga kerja, investasi, dan tanggung jawab perusahaan. Undang-undang payung ini menjadi dasar untuk semua peraturan terkait dengan berbisnis di Indonesia. |

<sup>65</sup> [International Finance Corporation \(2021\)](#)

| Regulasi Nasional                                                                                                                                                 | Deskripsi Singkat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Peraturan Pemerintah No. 47/2012 tentang Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan Perusahaan</b>                                                                   | Peraturan ini mewajibkan bisnis untuk menjalankan tanggung jawab sosial dan lingkungan perusahaan.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Peraturan Pemerintah No. 50/2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja</b>                                                        | Peraturan ini adalah pedoman bagi bisnis dan pemilik bisnis untuk menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja organisasi. Ini bertujuan untuk meminimalkan risiko di tempat kerja, melindungi karyawan dan kontraktor, serta memastikan bisnis menunjukkan praktik yang baik.                                                                                              |
| <b>Peraturan Pemerintah No. 22/2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup</b>                                                     | Peraturan ini adalah pedoman umum perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup bagi pemerintah dan bisnis. Topik utamanya adalah implementasi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), yang menjelaskan secara rinci proses dan persyaratan minimum, termasuk keterlibatan masyarakat. Topik lain yang dibahas termasuk standar pencemaran lingkungan dan prosedur konsultasi publik. |
| <b>MOEF Regulation No. 4/2021 on the List of Business and/or Activities Required to Have Amdal, UKL-UPL, or SPPL</b>                                              | Peraturan ini mengatur kegiatan bisnis yang tunduk pada berbagai bentuk AMDAL <sup>66</sup> berdasarkan risiko dan jumlah investasi asing. Beberapa kegiatan bisnis dalam rantai pasokan baterai termasuk dalam kewajiban ini.                                                                                                                                                             |
| <b>Peraturan KLHK No. 6/2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3</b>                                                                          | Peraturan ini menetapkan standar dan pedoman yang jelas untuk pengelolaan limbah B3, termasuk penanganan, penyimpanan, transportasi, dan pembuangan.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Peraturan KLHK No. 9/2021 tentang Pengelolaan Hutan Sosial</b>                                                                                                 | Peraturan ini menyatakan bahwa kawasan hutan yang dimiliki oleh Negara yang berada dalam batas wilayah masyarakat adat harus dikelola oleh masyarakat adat.                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang No. 14/2024 tentang Pelaksanaan Administrasi Pertanahan dan Pendaftaran Hak Atas Tanah Adat Masyarakat Hukum Adat</b> | Peraturan ini menjadi pedoman untuk prosedur administrasi pertanahan dan pendaftaran hak atas tanah adat. Langkah ini mencegah tumpang tindih lahan adat dengan konsesi bisnis, yang biasanya menjadi sumber utama perselisihan antara bisnis dan masyarakat lokal.                                                                                                                        |

Lingkup ESIA akan mencakup gambaran tingkat tinggi dari rantai pasokan baterai di Indonesia, yang mencakup aktivitas-aktivitas seperti yang ditunjukkan dalam Alur Kerja A.

<sup>66</sup> Di Indonesia, berbagai bentuk EIA (Evaluasi Dampak Lingkungan) dikategorikan sebagai berikut, dimulai dari tingkat kedalaman yang paling tinggi: 1) Amdal (*Analisis Dampak Mengenal Lingkungan*), 2) UKL-UPL (*Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan*), and 3) SPPL (*Surat Pernyataan Pengelolaan Lingkungan*)

**Gambar 3-5 Gambaran Umum Proses ESIA**



Analisis **faktor lingkungan dalam Alur Kerja D** akan mencakup evaluasi dari lingkup fisik, lingkup biologis, dan pembuangan limbah. Aspek lingkungan untuk penilaian dasar dalam sistem rantai pasokan akan mencakup, namun tidak terbatas pada, item-item yang tercantum dalam **Tabel 3-4**.

**Tabel 3-4 Aspek Lingkungan yang Harus Dimasukkan dalam Rona Awal<sup>67</sup>**

| Aspek Lingkungan | Sub-aspek                                |
|------------------|------------------------------------------|
| Lingkup Fisik    | Suhu dan curah hujan regional            |
|                  | Kualitas udara                           |
|                  | Debu                                     |
|                  | Kebisingan                               |
|                  | Kualitas air laut, sungai, dan air tanah |

<sup>67</sup> (1997). 3.0 Methods for Environmental Impact Assessment.

| Aspek Lingkungan | Sub-aspek                       |
|------------------|---------------------------------|
|                  | Pasokan air                     |
|                  | Tanah                           |
|                  | Perubahan penggunaan lahan      |
|                  | Risiko banjir dan tanah longsor |
| Lingkup Biologis | Keanekaragaman hayati           |
|                  | Kawasan konservasi              |
|                  | Jasa ekosistem                  |
| Limbah           | Pembuangan limbah               |
| Perubahan Iklim  | Intensitas dan konsumsi energi  |
|                  | Emisi gas rumah kaca            |

Potensi dampak dari setiap aktivitas rantai pasokan akan diidentifikasi menggunakan matriks Leopold (contoh ditunjukkan dalam **Tabel 3-5**). Setiap dampak yang terkait akan dinilai berdasarkan sensitivitas penerima dan besarnya dampak. Berdasarkan ruang lingkup studi dan temuan, pendekatan analisis dampak yang sesuai akan ditentukan. **Tabel 3-6** mengilustrasikan penilaian dampak menggunakan matriks risiko. Risiko akan ditentukan dengan menggunakan publikasi penelitian, laporan, dan sumber sekunder lainnya sebagai referensi. Dampak lintas batas (*transboundary*) dan kumulatif juga akan diatasi jika diidentifikasi dalam penilaian.

**Tabel 3-5 Contoh Matriks Leopold dalam ESIA<sup>68</sup>**

| Environmental Components     | Project Activities |                  |                             |                            |              |             |                    |           |            |
|------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|-------------|--------------------|-----------|------------|
|                              | Plant Construction | Farming of Kenaf | Use of Pesticide Fertilizer | Transport of Raw Materials | Water Intake | Solid Waste | Effluent Discharge | Emissions | Employment |
| Surface Water Quality        |                    |                  | X                           |                            |              | X           | X                  |           | X          |
| Surface Water Hydrology      |                    |                  |                             |                            | X            |             |                    |           |            |
| Air Quality                  |                    |                  |                             | X                          |              |             |                    | X         |            |
| Fisheries                    |                    |                  | X                           |                            |              |             | X                  |           |            |
| Terrestrial Wildlife Habitat | X                  |                  |                             |                            |              |             |                    |           |            |
| Terrestrial Wildlife         | X                  |                  |                             |                            |              |             |                    |           |            |
| Land Use Pattern             |                    | X                |                             |                            |              |             |                    |           |            |
| Highways/Railways            |                    |                  |                             | X                          |              |             |                    |           |            |
| Water Supply                 |                    |                  | X                           |                            |              |             | X                  |           |            |
| Agriculture                  |                    | X                |                             |                            |              |             |                    |           |            |
| Housing                      |                    |                  |                             |                            |              |             |                    |           | X          |
| Health                       |                    |                  |                             |                            |              | X           | X                  | X         |            |
| Socioeconomic                |                    |                  |                             |                            |              |             |                    |           | X          |

**Tabel 3-6 Ilustrasi Matriks Risiko untuk Penilaian Dampak<sup>69</sup>**

|               |                     | Kemungkinan Terjadinya           |                              |                     |                                      |                   |
|---------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------|
|               |                     | Sangat tidak mungkin terjadi (1) | Tidak diharapkan terjadi (2) | Mungkin terjadi (3) | Diketahui terjadi – hampir pasti (4) | Kejadian umum (5) |
| <b>Dampak</b> | Parah (5)           | Sedang                           | Substansial                  | Tinggi              | Tinggi                               | Tinggi            |
|               | Besar (4)           | Rendah                           | Sedang                       | Substansial         | Substansial                          | Tinggi            |
|               | Sedang (3)          | Rendah                           | Sedang                       | Sedang              | Sedang                               | Substansial       |
|               | Kecil (2)           | Rendah                           | Rendah                       | Sedang              | Sedang                               | Sedang            |
|               | Dapat Diabaikan (1) | Rendah                           | Rendah                       | Rendah              | Rendah                               | Rendah            |

Berdasarkan hasil penilaian dampak, strategi mitigasi akan ditentukan berdasarkan dampak residual. Strategi mitigasi akan ditentukan dengan menggunakan pendekatan hierarki mitigasi, seperti yang ditunjukkan dalam **Gambar 3-6**.

<sup>68</sup> (1997). 3.0 Methods for Environmental Impact Assessment.

<sup>69</sup> IUCN (2020)

**Gambar 3-6 Ilustrasi Hierarki Mitigasi <sup>70</sup>.**



Hasil dari dampak lingkungan dan strategi mitigasi akan disajikan secara tentatif seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3-7. Cara penyajian dapat disesuaikan berdasarkan temuan selama analisis, dengan penekanan pada aspek-aspek yang perlu disampaikan secara jelas dan efektif.

**Tabel 3-7 Tabel ilustratif bagaimana dampak lingkungan yang diidentifikasi pada setiap tahap rantai pasokan akan diringkas**

| Tahap Rantai Pasokan | Nama Aktivitas    | Lokasi Geografis | Penilaian Dampak                 |                    |        |                   | Mitigasi                                                                       |                                                                    |
|----------------------|-------------------|------------------|----------------------------------|--------------------|--------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                      |                   |                  | Risiko Lingkungan                | Penerima Potensial | Dampak | Hierarki Mitigasi | Strategi Mitigasi                                                              | Indikasi Performa                                                  |
| Ekstraksi            | Penambangan Nikel | Sulawesi Selatan | Degradasi kualitas air permukaan | Air permukaan      | Tinggi | Minimalisir       | Perusahaan pertambangan harus mengolah limbah cair sebelum dibuang ke perairan | Kualitas limbah cair harus memenuhi standar pembuangan air limbah. |

**Faktor sosial dalam Alur Kerja D** dimulai dengan menetapkan rona awal sosial yang komprehensif, menangkap aspek-aspek utama dari tahap rantai pasokan pada berbagai tahap, termasuk demografi, pendidikan, ketenagakerjaan, kesehatan masyarakat,

<sup>70</sup> Cares Suárez, Rocío Andrea and Franco, Aldina and Bond, Alan, Investigating the Implementation of the Mitigation Hierarchy Approach in Environmental Impact Assessment in Relation to Biodiversity Impacts.

organisasi lokal, dan dinamika budaya. Rona awal ini akan dikembangkan dari data statistik nasional dan regional serta dibandingkan dengan informasi dari kegiatan FGD.

Informasi yang diperoleh dari rona awal sosial akan menjadi dasar untuk mengidentifikasi potensi dampak sosial dalam rantai pasokan baterai. Ringkasan bagaimana penilaian dampak sosial akan disajikan ditunjukkan dalam **Tabel 3-8**. Risiko dan dampak sosial akan mencakup:

- Ancaman terhadap **keselamatan manusia** melalui eskalasi konflik pribadi, komunal, atau antarnegara, kejahatan, atau kekerasan;
- Risiko bahwa dampak proyek jatuh secara tidak proporsional pada **individu dan kelompok yang kurang beruntung atau rentan**;
- Setiap prasangka atau diskriminasi, seperti **hilangnya mata pencaharian**, penggusuran, dan gangguan budaya, terhadap individu atau kelompok dalam memberikan akses ke sumber daya pembangunan dan manfaat proyek, terutama bagi mereka yang mungkin kurang beruntung atau rentan;
- Risiko memastikan **praktik ketenagakerjaan yang adil** dan menyediakan kondisi kerja yang aman untuk menghindari praktik eksploitatif, termasuk upah rendah dan pekerja anak;
- Dampak ekonomi dan sosial negatif yang terkait dengan pengambilan lahan secara paksa atau pembatasan **penggunaan lahan**;
- Dampak yang terkait dengan kepemilikan dan penggunaan sumber daya lahan dan alam, termasuk (jika relevan) potensi dampak proyek pada pola penggunaan lahan lokal dan pengaturan kepemilikan, akses lahan dan ketersediaan, ketahanan pangan dan nilai lahan, serta risiko terkait konflik atau kontestasi atas lahan dan sumber daya alam;
- Risiko yang mempengaruhi pengakuan **hak asasi manusia** bagi pekerja, individu, komunitas, dan masyarakat adat;
- Dampak pada **kesehatan, keselamatan**, dan kesejahteraan pekerja dan komunitas yang terkena dampak proyek; dan
- Risiko terhadap warisan budaya.

Aspek-aspek ini juga akan mengevaluasi keterlibatan kelompok rentan dalam rantai pasokan dengan menekankan lima domain GESI, seperti akses, pengambilan keputusan, partisipasi, sistem, dan kesejahteraan. Bagaimana pertimbangan GESI terlibat dalam tahap spesifik rantai pasokan dan apa peluang serta rekomendasi untuk mempromosikan inklusi dan perbaikan mata pencaharian perempuan akan dimasukkan dalam **Tabel 3-8**.

**Tabel 3-8 Tabel ilustratif bagaimana dampak sosial yang diidentifikasi pada setiap tahap rantai pasokan akan disajikan**

| Tahap Rantai Pasokan | Nama Aktivitas    | Lokasi Geografis | Risiko Sosial                                                | Kategori Dampak (jangka pendek, menengah, atau tinggi) |          | Langkah Mitigasi Dampak                                                                                             | Pendekatan GESI                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-------------------|------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ekstraksi</b>     | Penambangan Nikel | Sulawesi Selatan | Pembukaan lapangan kerja yang tidak adil bagi penduduk lokal | Jangka pendek                                          | Menengah | Distribusi kondisi kerja yang adil didukung oleh kebijakan yang menekankan pentingnya keterlibatan masyarakat lokal | Kesempatan bagi pekerja perempuan, yang biasanya fokus pada pekerjaan tidak langsung yang diciptakan, dipertimbangkan dalam rencana pengembangan sosial yang dipromosikan oleh kebijakan publik |

### Keterlibatan pemangku kepentingan

Alur Kerja D mencakup dua kunjungan lapangan ke lokasi rantai pasokan, khususnya di Sulawesi atau Maluku. Tujuan utama kunjungan lapangan adalah untuk memperoleh data langsung dan mengevaluasi kondisi di lapangan. Pengumpulan informasi akan didasarkan pada kondisi yang diamati di lapangan, yang memungkinkan lebih banyak visibilitas dan konfirmasi terkait risiko seperti tantangan logistik dan potensi keterbatasan partisipasi pemangku kepentingan, termasuk mempertimbangkan metode pengumpulan data alternatif selama kunjungan lapangan dengan memanfaatkan platform fisik dan virtual untuk keterlibatan pemangku kepentingan. Selama fase ini, FGD akan difasilitasi untuk secara aktif melibatkan pemangku kepentingan regional, seperti pemerintah daerah, komunitas, dan organisasi lingkungan.

Metodologi FGD akan melibatkan kelompok peserta yang kecil, beragam, dan inklusif (biasanya 6-12) yang dipandu oleh tim konsultan ahli lokal di bidang lingkungan atau sosial, sesuai dengan kebutuhan, untuk mengeksplorasi persepsi dan ide masyarakat lokal tentang dampak sosial dan lingkungan dari pengembangan rantai pasokan baterai. Ini bertujuan untuk menghasilkan wawasan mendalam melalui diskusi interaktif dan mengumpulkannya dalam laporan singkat yang akan digunakan untuk menginformasikan tabel risiko sosial dan lingkungan. Tujuan FGD adalah untuk berbagi pengumpulan data rona awal, memvalidasi informasi dengan pemangku kepentingan regional, dan mengundang individu kunci untuk berbagi perspektif berharga mereka.

Hasil penilaian awal akan dibagikan melalui sesi diskusi lanjutan untuk mengumpulkan umpan balik dan masukan dari pemangku kepentingan. Tergantung pada kompleksitas pengumpulan data dan proses keterlibatan pemangku kepentingan, pertemuan lanjutan dapat dilakukan secara virtual atau dengan pemangku kepentingan internasional yang hadir untuk mengamati dan berpartisipasi dalam diskusi sesi.

Untuk menyelesaikan Alur Kerja D, **Kegiatan Presentasi 4** secara tatap muka akan diadakan. Acara ini bertujuan untuk mempresentasikan hasil Deliverable 4 kepada pemangku kepentingan utama. Kegiatan ini akan mendorong diskusi terbuka, menjaga kerahasiaan untuk mendorong pertukaran yang jujur, di mana wawasan ahli dan umpan balik akan dikumpulkan. Peserta kunci akan mencakup perwakilan dari kementerian dan organisasi Indonesia yang relevan seperti Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi, Indonesia Battery Cooperation (IBC), dan sejumlah perusahaan yang memiliki minat dalam sektor baterai seperti yang dijelaskan dalam Bagian 6.1, misalnya kawasan industri, perusahaan tambang, perusahaan manufaktur EV. Tujuannya adalah untuk memvalidasi dan menghasilkan konsensus mengenai penerapan praktik terbaik lingkungan dan sosial di seluruh pengembangan rantai pasokan baterai.

## Laporan Akhir: Deliverable 5

Untuk menyelesaikan proyek, *deliverable* akhir akan dikembangkan untuk mengumpulkan semua hasil yang diperoleh dari empat alur kerja. Tujuannya adalah untuk memberikan laporan yang komprehensif kepada pemangku kepentingan mengenai tujuan proyek, proses, hasil, dan rekomendasi. Dokumen ini harus terstruktur dengan baik, berbasis bukti, dan dapat diakses oleh berbagai pemangku kepentingan untuk memastikan dampak dan kegunaannya.

Konten Laporan Akhir mengikuti persyaratan yang ditetapkan dalam Permintaan Proposal dan dirinci lebih lanjut dalam Bagian 4 dokumen ini. Selain itu, bagian dari Laporan Akhir akan mengintegrasikan ringkasan ringkas dan ilustratif dari setiap deliverable sebagaimana dirinci dalam metodologi alur kerja. Ini mencakup diagram peta rantai pasokan, lembar data investasi proyek, dan lembar data proyek kebijakan, serta tabel penilaian dampak sosial, semuanya digabungkan menjadi hasil yang homogen dan komprehensif. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa laporan ini mudah dipahami, karena akan ditargetkan pada audiens yang luas dari berbagai pemangku kepentingan.

Akhirnya, kegiatan presentasi untuk Deliverable 5 akan dilakukan untuk menyebarkan hasil proyek dan untuk menyelesaikan layanan konsultasi. **Kegiatan Presentasi 5** tidak hanya akan menyajikan catatan kemajuan proyek tetapi juga akan menguraikan peta jalan dengan rekomendasi spesifik untuk inisiatif masa depan dalam rantai pasokan baterai. Peserta kunci akan mencakup perwakilan dari kementerian dan organisasi

Indonesia yang relevan seperti Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi, Indonesia Battery Cooperation (IBC), dan PT. Aneka Tambang Tbk.

## 3.2 Rencana Kerja

Proyek ini akan dikembangkan selama periode 15 bulan mulai dari 21/05/2024. Selama periode ini, lima *deliverable* utama akan diserahkan untuk menggambarkan kemajuan proyek, menampilkan hasil awal atau parsial, dan mengintegrasikan umpan balik serta komentar dari ETP dan pemangku kepentingan relevan lainnya. *Timeline* pelaksanaan diatur berdasarkan *deliverable*, mengikuti pendekatan metodologis dari setiap alur kerja:

- **Laporan Awal dan Rencana Komunikasi (1 bulan):** *Deliverable* awal ini akan menetapkan kerangka kerja proyek dan menguraikan strategi komunikasi.
- **Deliverable 2 (3 bulan):** Laporan komprehensif yang menganalisis rantai pasokan baterai untuk membenarkan dan mendorong investasi.
- **Deliverable 3 (4 bulan):** Panduan dan peta jalan terperinci untuk mendukung pemangku kepentingan dalam mempercepat transisi energi melalui baterai.
- **Deliverable 4 (4 bulan):** Analisis dampak sosial dan lingkungan terkait rantai pasokan baterai.
- **Deliverable 5 (3 bulan):** Laporan pengembangan strategis yang mengumpulkan hasil dan temuan dari *deliverable* sebelumnya, memberikan rekomendasi.

Selain *deliverable*, serangkaian pertemuan, FGD, dan presentasi dengan pemangku kepentingan akan dilakukan. Interaksi ini penting untuk mengintegrasikan masukan dan memastikan bahwa proyek selaras dengan kebutuhan dan harapan ETP serta pemangku kepentingan lainnya. Tanggal untuk pertemuan ini dan pengiriman *deliverable* dirinci dalam Tabel 3-9

**Tabel 3-9 Jadwal Deliverable dan Pertemuan**

| Milestone Kegiatan                                  | dan | Tanggal Tentatif       | Deskripsi                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|-----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kontrak dimulai                                     |     | 21/05/2024             |                                                                                                  |
| Penyampaian Laporan Inception                       |     | 28/06/2024             | Penyerahan Laporan Inception kepada ETP                                                          |
| Kegiatan Presentasi 1 – Pertemuan Kick-off (daring) |     | Agustus 2024 – Tanggal | Kegiatan daring untuk mempresentasikan Laporan Inception termasuk rencana kerja, metodologi, dan |

| Milestone Kegiatan dan                          | Tanggal Tentatif  | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | akan dikonfirmasi | rencana komunikasi. Wawancara kolektif akan dilakukan selama kegiatan untuk mengumpulkan data relevan.                                                                                                                                                                                       |
| Deliverable 2                                   | 20/09/2024        | Penyerahan (D2) Penilaian untuk pemerintah, investor, dan pemangku kepentingan relevan: memberikan pemahaman mendalam tentang aspek rantai pasokan baterai di Indonesia dan menyoroti peluang                                                                                                |
| Kegiatan Presentasi 2                           | 04/10/2024        | Acara presentasi tatap muka untuk menyebarkan output yang disampaikan selama Alur Kerja A dan mengumpulkan masukan serta umpan balik dari pemangku kepentingan                                                                                                                               |
| Pertemuan dengan ETP                            | 05/10/2024        | Presentasi daring tentang kemajuan proyek dan sorotan kepada Sekretariat ETP, Pendana ETP, dan/atau Pemangku Kepentingan ETP                                                                                                                                                                 |
| Deliverable 3                                   | 24/01/2025        | Penyerahan (D3) Rencana Implementasi Peta Jalan: Strategi langkah demi langkah terperinci untuk pemerintah dalam melaksanakan rantai pasokan baterai, mencakup jadwal, alokasi sumber daya, kebijakan, dan tonggak                                                                           |
| Kegiatan Presentasi 3                           | 31/01/2025        | Mengadakan kegiatan tatap muka untuk mempresentasikan dan menyebarkan output Alur Kerja B dan C serta mengumpulkan masukan dan umpan balik dari pemangku kepentingan. Kegiatan ini akan mencakup presentasi untuk investor guna memfasilitasi navigasi kompleksitas regulasi dan operasional |
| Deliverable 4                                   | 23/05/2025        | Penyerahan (D4) Analisis dampak sosial dan lingkungan terkait rantai pasokan baterai dan solusi yang diusulkan                                                                                                                                                                               |
| Kegiatan Presentasi 4                           | 02/06/2025        | Kegiatan presentasi tatap muka untuk menyebarkan output yang disampaikan selama Alur Kerja D dan mengumpulkan masukan serta masukan dari pemangku kepentingan                                                                                                                                |
| Deliverable 5 - Laporan Akhir                   | 22/08/2025        | Penyerahan Laporan Akhir yang merangkum tujuan proyek, metodologi, temuan, dan rekomendasi dari seluruh proyek                                                                                                                                                                               |
| Pertemuan dengan ETP                            | 27/08/2025        | Presentasi daring tentang kemajuan proyek dan sorotan kepada Sekretariat ETP, Pendana ETP, dan/atau Pemangku Kepentingan ETP                                                                                                                                                                 |
| Kegiatan Presentasi 5 - Presentasi akhir proyek | 29/08/2025        | Presentasi tatap muka untuk menyebarkan hasil proyek dan mengumpulkan masukan serta umpan balik dari pemangku kepentingan. Materi penyebaran termasuk                                                                                                                                        |

| Milestone Kegiatan | dan | Tanggal Tentatif | Deskripsi                                                                                                                                                           |
|--------------------|-----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |     |                  | presentasi untuk audiens yang berbeda, termasuk pengambil keputusan di kementerian terkait dan staf untuk meningkatkan penerimaan dan pemahaman terhadap peta jalan |

Tanggal dari semua kegiatan presentasi bersifat sementara dan akan ditentukan dengan ETP setelah penyerahan setiap *deliverable*. Tabel 3-10 menunjukkan rincian Gantt Chart untuk aktivitas yang akan dikembangkan dan termasuk dalam setiap Deliverable dari proyek ini serta tanggal di mana aktivitas tersebut akan dilaksanakan.

Semua *deliverable* akan diserahkan dalam bahasa Inggris untuk pertimbangan dan tinjauan ETP dan akan diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia hingga versi final dari dokumen tersebut disetujui.

Selain pertemuan formal yang dijelaskan dalam Tabel 3-9, pertemuan pembaruan reguler akan diadakan dengan ETP dua mingguan untuk menunjukkan dan mendiskusikan kemajuan proyek.

**Tabel 3-10 Gantt Chart dengan Deliverable dan Aktivitas Utama**

| Gantt Chart                                                          | 2024 |     |     |     |     |     |     | 2025 |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                      | Jun  | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Jan  | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug |
| D1-Inception report                                                  | x    |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
| Research of project background and documentation needed for          | x    |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
| Work plan, schedule, and monitoring and evaluation outline documents | x    |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
| Project management description, risks, mitigations, and              | x    |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
| Communication Plan planning and definition                           | x    |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
| Draft Inception Report                                               |      | x   |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
| Presentation event 1: Kick-off meeting                               |      |     | x   |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
| Gantt Chart                                                          | 2024 |     |     |     |     |     |     | 2025 |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                                      | Jun  | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Jan  | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug |

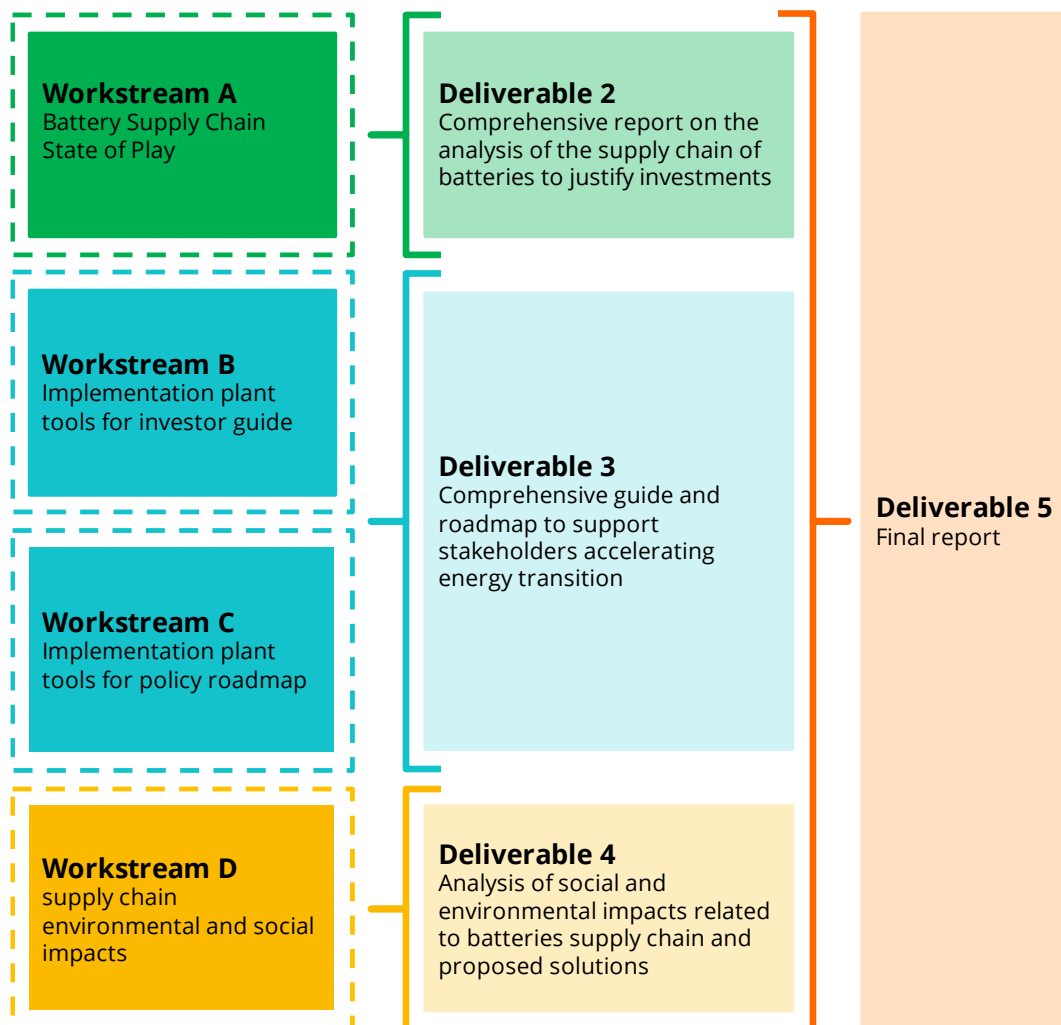
| D2-Deliverable A Comprehensive Report on the Analysis of the supply Chain of batteries for EVs to justify and drive investments                                                      |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|                                                                                                                                                                                      | X    | X   | X   | X   |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Stakeholder mapping                                                                                                                                                                  |      | X   |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Assessment of battery technologies: raw materials, chemicals and technological advancements                                                                                          |      | X   |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Supply Chain Mapping: from raw material extraction to manufacturing, distribution, and end-use                                                                                       |      | X   |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Resource availability and production capacity assessments within Indonesia                                                                                                           |      | X   | X   |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Demand Analysis                                                                                                                                                                      |      | X   | X   |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| High-level economic analysis of the benefits for Indonesia in developing battery supply chain                                                                                        |      |     | X   |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Investment Justification: Make compelling case for investments in domestic battery production                                                                                        |      |     | X   |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| (D2) Assessment for government, investors, and relevant stakeholders: providing detailed understanding of Indonesia's aspects of battery supply chain and highlight opportunities    |      |     |     | X   | X   |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Policy brief: for policy makers highlighting recommendations and suggested policy actions                                                                                            |      |     |     |     | X   |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Presentation Event 2                                                                                                                                                                 |      |     |     | X   |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Gantt Chart                                                                                                                                                                          | 2024 |     |     |     |     |     |     | 2025 |     |     |     |     |     |     |     |  |
|                                                                                                                                                                                      | Jun  | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Jan  | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug |  |
| D3-Comprehensive guide and roadmap to support stakeholders accelerating energy transition                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
|                                                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     | X   | X   | X    | X   |     |     |     |     |     |     |  |
| Target Compatibility Assessment: Evaluation of projects alignment with national energy transition goals                                                                              |      |     |     |     | X   |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Financial viability evaluation                                                                                                                                                       |      |     |     |     | X   | X   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Operational feasibility and strategic development analysis                                                                                                                           |      |     |     |     | X   | X   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Battery supply chain regulatory framework in Indonesia and incentive schemes revision and assessment                                                                                 |      |     |     |     | X   | X   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Strategies for integrating battery supply chain the supply chain of batteries for EVs                                                                                                |      |     |     |     |     |     | X   |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Strategic development opportunities                                                                                                                                                  |      |     |     |     |     |     | X   |      |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Comprehensive roadmap and recommendation for future policies and regulations to address the impediments and to create an implementation plan to integrate the batteries supply chain |      |     |     |     |     |     | X   | X    |     |     |     |     |     |     |     |  |
| strategies for government to execute battery supply chain, encompassing timelines, resource allocation, policies, and milestones                                                     |      |     |     |     |     |     | X   | X    |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Policy brief for policy makers highlighting recommendations and suggested policy actions                                                                                             |      |     |     |     |     |     |     | X    |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Presentation Event 3                                                                                                                                                                 |      |     |     |     |     |     |     | X    |     |     |     |     |     |     |     |  |

| Gantt Chart                                                                                                                                                 | 2024 |     |     |     |     |     |     | 2025 |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                                                             | Jun  | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Jan  | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug |
| <b>D4- Analysis of social and environmental impacts related to batteries supply chain and proposed solutions</b>                                            |      |     | X   |     |     | X   |     | X    | X   | X   | X   | X   |     |     |     |
| Environmental impact assessment: associated with battery supply chain, exemplified by 1-2 projects                                                          |      |     |     |     |     |     |     | X    | X   |     |     |     |     |     |     |
| Social impact assessment: social consequences of battery supply chain operations                                                                            |      |     |     |     |     |     |     | X    | X   |     |     |     |     |     |     |
| Stakeholder engagement: involvement of stakeholders to gather inputs, concerns and insights related to social and environmental impacts                     |      |     |     |     |     |     |     | X    | X   | X   |     |     |     |     |     |
| Site Visits: minimum two times to gather firsthand data and assess on-ground conditions                                                                     |      | X   |     |     | X   |     |     | X    |     |     |     |     |     |     |     |
| Proposed solutions: formulation of strategies to address and mitigate environmental and social challenges                                                   |      |     |     |     |     |     |     |      | X   | X   |     |     |     |     |     |
| Impact Mitigation Plans: Development of plans that outline how proposed solutions will be implemented, monitored, and evaluated over time                   |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     | X   |     |     |     |     |
| Sustainability Metrics: Develop measurable sustainability metrics and indicators to quantify impacts of battery supply chain on the environment and society |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     | X   |     |     |     |     |
| (D4) Analysis of social and environmental impacts related to batteries supply chain and proposed solutions                                                  |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | X   |     |     |     |
| Policy brief for policymakers highlighting recommendations and suggested policy actions                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | X   |     |     |     |
| Presentation Event 4                                                                                                                                        |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | X   |     |     |     |
| <b>D5 - Final Report</b>                                                                                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | X   | X   | X   |
| Executive summary, project background and rationale                                                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | X   |     |     |
| Methodology description and Stakeholder engagement overview                                                                                                 |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | X   |     |     |
| Findings and recommendations                                                                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | X   |     |     |
| Impact assessment: evaluation of the project's influence on Indonesia's energy transition                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | X   |     |     |
| Lessons learned, sustainability plan and future steps                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | X   |     |     |
| (D5) Final version of deliverable                                                                                                                           |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     | X   | X   |
| Presentation event 5: Final project presentation                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     | X   |
| Policy brief for policymakers highlighting recommendations and suggested policy actions                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     | X   |
| <b>D6 - Consultation workshops, meetings, and post-workshop report</b>                                                                                      |      |     |     |     | X   |     |     | X    |     |     |     | X   |     | X   | X   |
| Post work-shop report                                                                                                                                       |      |     |     | X   |     |     |     | X    |     |     |     | X   |     | X   | X   |
| <b>D 7 - Monthly progress</b>                                                                                                                               | X    | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Monthly progress Report updated and delivered                                                                                                               | X    | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Ongoing implementation of Communication Plan                                                                                                                |      |     | X   |     | X   |     | X   |      | X   |     | X   |     | X   |     | X   |

## 4 Pendekatan Terperinci untuk Deliverable

Aktivitas dan analisis yang dikembangkan di bawah setiap Alur Kerja akan menghasilkan sebuah *deliverable* yang akan memberikan ringkasan eksekutif, konteks, menjelaskan metodologi yang digunakan, serta menunjukkan temuan, kesimpulan, dan rekomendasi yang dihasilkan dari analisis. *Deliverable* proyek akan dirancang untuk ringkas, langsung, dan dapat diakses oleh audiens yang luas, memastikan kejelasan dan penggunaan yang luas. *Deliverable* akan disertai dengan *slide deck* untuk memfasilitasi penyebaran informasi. Gambar 4-1 menggambarkan hubungan antara alur kerja metodologi dan *deliverable* proyek.

**Gambar 4-1 Hubungan Antara Alur Kerja dan Deliverable**



Sub-bagian berikut menggambarkan konten yang direncanakan untuk dimasukkan dalam setiap *deliverable*<sup>71</sup>.

<sup>71</sup> Harap dicatat bahwa garis besar dapat dimodifikasi tergantung pada temuan selama pelaksanaan proyek.

## 4.1 Deliverable 2. Laporan komprehensif tentang analisis rantai pasokan baterai

0. Ringkasan eksekutif
1. Teknologi baterai
  - 1.1. Pengantar
  - 1.2. Tingkat kesiapan teknologi (TRL) dan ketersediaan komersial
  - 1.3. Penggunaan akhir
  - 1.4. Bahan baku yang dibutuhkan
  - 1.5. Bahan baku alternatif
  - 1.6. Ketersediaan sumber daya dan kapasitas produksi di Indonesia
2. Ketersediaan sumber daya
  - 2.1. Kapasitas ekstraksi saat ini dan distribusi geografis
  - 2.2. Pertambangan
  - 2.3. Pemrosesan
  - 2.4. Tingkat ekstraksi saat ini dan distribusi geografis
3. Pemetaan rantai pasokan baterai di Indonesia
  - 3.1. Industri yang beroperasi berdasarkan tahap rantai pasokan
    - 3.1.1. Ketersediaan pasokan listrik
  - 3.2. Ekstraksi (Lithium, Nikel, Kobalt, Mangan, Grafit)
  - 3.3. Pemrosesan (termasuk Pemurnian bahan baku, dan Pemrosesan untuk mineral baterai aktif katoda dan anoda)
  - 3.4. Manufaktur
    - 3.4.1. Baterai nikel
    - 3.4.2. Baterai besi
    - 3.4.3. Baterai solid-state
    - 3.4.4. Baterai natrium-ion
  - 3.5. Akhir masa pakai
    - 3.5.1. Penggunaan kembali
    - 3.5.2. Daur ulang
  - 3.6. Peluang dan kesenjangan untuk pengembangan guna menentukan teknologi baterai yang ideal di Indonesia
    - 3.6.1. Kesenjangan dalam rantai pasokan baterai yang ada
    - 3.6.2. Peluang untuk kerjasama lintas industri
4. Analisis ekonomi dalam mengembangkan rantai pasokan baterai di Indonesia
  - 4.1. Analisis permintaan nasional
    - 4.1.1. Tren adopsi elektromobilitas
    - 4.1.2. Tren dan skenario permintaan masa depan
  - 4.2. Implikasi ekonomi
    - 4.2.1. Penjualan
    - 4.2.2. PPN

- 4.2.3. Harga Jual Tambahan
- 4.2.4. Penciptaan Lapangan Kerja
- 4.2.5. Implikasi terkait bahan impor dan ekspor
- 5. Pemetaan pemangku kepentingan dan relevansi mereka dengan rantai pasokan baterai
  - 5.1. Pemangku kepentingan nasional
    - 5.1.1. Industri yang beroperasi
    - 5.1.2. Institusi pemerintah
  - 5.2. Pemangku kepentingan internasional
    - 5.2.1. MDB, kelompok kerja internasional
    - 5.2.2. Calon investor
- 6. Peluang investasi
  - 6.1. Pasokan bahan baku
  - 6.2. Pertambangan
  - 6.3. Pemrosesan
  - 6.4. Manufaktur sel
  - 6.5. Pengemasan baterai
- 7. Kesimpulan dan rekomendasi

## 4.2 Deliverable 3. Panduan komprehensif dan peta jalan untuk mendukung pemangku kepentingan mempercepat transisi energi

- 0. Ringkasan eksekutif
- 1. Pengantar
  - 1.1. Penilaian kompatibilitas target
    - 1.1.1. Tujuan transisi energi nasional, terkait dengan RE dan aplikasi baterai, misalnya EV
    - 1.1.2. Evaluasi keselarasan proyek dengan tujuan transisi energi nasional
    - 1.1.3. Panduan investor
  - 1.2. Evaluasi kelayakan finansial
    - 1.2.1. Metrik finansial
    - 1.2.2. Analisis risiko dan sensitivitas
    - 1.2.3. Metrik untuk keputusan investasi
  - 1.3. Analisis kelayakan operasional dan pengembangan strategis
    - 1.3.1. Kapasitas produksi
    - 1.3.2. Tingkat Kesiapan Teknologi (TRL)
- 2. Peta jalan kebijakan
  - 2.1. Penilaian kerangka regulasi
    - 2.1.1. Status saat ini
      - 2.1.1.1. Skema insentif fiskal dan non-fiskal
    - 2.1.2. Peluang
    - 2.1.3. Kesenjangan regulasi
  - 2.2. Peta jalan dan rekomendasi untuk kebijakan masa depan
    - 2.2.1. Peluang pengembangan strategis
    - 2.2.2. Rencana implementasi peta jalan
    - 2.2.3. Integrasi rantai pasokan EV

### Lampiran

- 0.1. Lembar data investasi
- 0.2. Lembar data kebijakan

## **4.3 Deliverable 4. Analisis dampak sosial dan lingkungan terkait rantai pasokan baterai dan solusi yang diusulkan**

- 0. Ringkasan eksekutif
- 1. Pengantar
  - 1.1. Lingkup Studi
  - 1.2. Kerangka Kebijakan, Legislatif, dan Regulasi
- 2. Rona awal lingkungan dan sosial
  - 2.1. Definisi rona awal lingkungan dan lingkup
  - 2.2. Definisi parameter sosial dan lingkup
- 3. Penilaian dampak lingkungan dan sosial (ESIA)
  - 3.1. Penerima Dampak Lingkungan dan Sosial
  - 3.2. Metode Identifikasi Dampak
  - 3.3. Dampak Lingkungan dan Sosial yang Diidentifikasi
  - 3.4. Dampak Kumulatif
  - 3.5. Strategi mitigasi lingkungan dan sosial
  - 3.6. Strategi mitigasi
  - 3.7. Pengarusutamaan pertimbangan sosial dan gender dalam pengembangan rantai pasokan

### Lampiran

- 0. Keterlibatan dan Konsultasi Pemangku Kepentingan
  - 0.1. Analisis dan Keterlibatan Pemangku Kepentingan
  - 0.2. Pengungkapan Informasi
  - 0.3. Konsultasi dan Partisipasi

## 4.4 Deliverable 5. Laporan Akhir

Laporan akhir akan menyajikan hasil deliverable yang telah direvisi dan disetujui, bersama dengan ringkasan informasi yang disebar dan dipublikasikan. Hasil akhir RBMF akan disajikan, dengan nasihat akhir dari ahli GESI. Setelah disetujui, laporan akhir akan diserahkan kepada ETP.

Laporan akhir akan memiliki konten sebagai berikut:

1. Ringkasan eksekutif, latar belakang proyek dan rasionalisasi
2. Deskripsi metodologi
3. Gambaran keterlibatan pemangku kepentingan
4. Temuan dan rekomendasi
5. Penilaian dampak proyek pada transisi energi Indonesia
6. Pelajaran yang dipetik, rencana keberlanjutan, dan langkah-langkah selanjutnya

## 5 Manajemen Proyek

### 5.1 Organisasi Proyek dan Personel

Proyek ini akan dijalankan oleh konsorsium yang dibentuk oleh Hartree Consulting, Kolibri, dan Fractal yang menyatukan berbagai kekuatan dari masing-masing entitas untuk mencapai tujuan proyek ini. Tim konsultasi terdiri dari para ahli berpengalaman tinggi dari setiap anggota konsorsium, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5-1.

**Gambar 5-1 Bagan Organisasi**



Poin kontak yang relevan dijelaskan dalam Tabel 5-1

**Tabel 5-1 Poin Kontak**

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Team Leader &amp; Project Manager</b>                     | <p>Gerardo Serrato<br/> <a href="mailto:gerardo.serrato@hartreepartners.com">gerardo.serrato@hartreepartners.com</a><br/>           cc: Andrés Fernández, <a href="mailto:andres.fernandez@hartreepartners.com">andres.fernandez@hartreepartners.com</a>;<br/> <a href="mailto:infoconsulting@hartreepartners.com">infoconsulting@hartreepartners.com</a></p> <p>Manajer Teknis, sebagai titik kontak untuk subkontraktor dan UNOPS, bertanggung jawab atas manajemen proyek sehari-hari dan penyampaian versi final <i>deliverable</i>.</p> |
| <b>Poin Kontak Lainnya</b>                                   | <p>Kolibri<br/>           Vera Harludi, <a href="mailto:vera@kolibriforimpact.com">vera@kolibriforimpact.com</a><br/>           cc: Dhia Fani, <a href="mailto:dhia@kolibriforimpact.com">dhia@kolibriforimpact.com</a></p> <p>Fractal<br/>           Rahul Verma, <a href="mailto:rahul@fractalba.com">rahul@fractalba.com</a></p>                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Poin Kontak Lokal / Keterlibatan Pemangku Kepentingan</b> | <p>Vera Harludi<br/> <a href="mailto:vera@kolibriforimpact.com">vera@kolibriforimpact.com</a></p> <p>Ahli lokal akan mengawasi output berkualitas dan upaya komunikasi, berfungsi sebagai titik kontak lokal, dan mengelola terjemahan lokal. Poin kontak lokal ini akan mengoordinasikan keterlibatan pemangku kepentingan di Indonesia</p>                                                                                                                                                                                                 |

## 5.2 Rencana Manajemen Deliverable

Untuk memastikan manajemen deliverable proyek yang efektif dan mempertahankan standar kualitas tinggi, pendekatan terstruktur berikut akan diadopsi:

### Checkpoint Dua Mingguan dengan ETP

Setiap dua minggu, manajer proyek akan mengadakan pertemuan *checkpoint* dengan manajer proyek ETP untuk menjaga keselarasan terus-menerus dan segera menangani setiap perubahan. Selama pertemuan ini, status deliverable akan ditinjau, masalah yang muncul atau perubahan akan didiskusikan, dan ekspektasi akan diselaraskan. Untuk memfasilitasi diskusi yang terinformasi, laporan kemajuan sementara akan dibagikan dengan manajer proyek ETP sebelum setiap pertemuan, memberikan gambaran terperinci tentang keadaan proyek saat ini dan perkembangan signifikan apa pun.

### Pertemuan Tim Mingguan

Pertemuan mingguan dengan seluruh tim proyek akan diadakan untuk memastikan semua orang mendapatkan informasi terbaru tentang kemajuan deliverable dan dapat segera menangani masalah apa pun. Pertemuan ini akan mengikuti agenda yang telah ditetapkan yang mencakup pembaruan status, identifikasi risiko, dan item tindakan. Dengan mendiskusikan tonggak yang akan datang dan mengidentifikasi potensi risiko, tim dapat secara proaktif mengelola tantangan apa pun yang muncul. Notulen pertemuan yang komprehensif akan dicatat untuk mendokumentasikan poin-poin penting, keputusan, dan tugas yang diberikan, memastikan transparansi dan akuntabilitas dalam tim.

### Dokumentasi dan Komunikasi

Notulen akan didokumentasikan untuk setiap pertemuan, menangkap diskusi utama, keputusan, dan item tindakan untuk menjaga catatan kemajuan dan akuntabilitas, memfasilitasi komunikasi bahkan jika anggota tim tidak hadir. Kerangka Pemantauan Berbasis Hasil (RBMF) akan diperbarui setiap bulan untuk mendukung pelacakan dan pelaporan kemajuan proyek secara rinci.

## 5.3 Jaminan Kualitas Deliverable

Setiap *deliverable* diberikan kepada seorang ahli yang bertanggung jawab dari tim konsultasi, yang mengawasi pengembangannya dan memastikan kepatuhan dengan spesifikasi teknis. *Deliverable* menjalani tinjauan sejawat oleh anggota tim lainnya, memberikan umpan balik yang komprehensif dan holistik dari berbagai perspektif.

Proses tinjauan kualitas terdiri dari dua tahap. Pertama, *deliverable* diperiksa untuk memastikan kepatuhan dengan semua persyaratan metodologis. Kesalahan atau masalah yang diidentifikasi akan ditangani untuk meningkatkan kualitas *deliverable*. Pada tahap kedua, Project Manager meninjau *deliverable* untuk memastikan bahwa *deliverable* tersebut lengkap dan koheren. Project Manager kemudian bekerja sama dengan Team Leader untuk memaksimalkan kualitas. Hanya setelah proses tinjauan yang cermat ini, *deliverable* akan dikirimkan kepada ETP untuk persetujuan akhir.

## 5.4 Strategi Koordinasi Donor

Koordinasi donor memerlukan upaya dan waktu yang signifikan dan akan dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pendanaan donor, menghindari duplikasi studi, serta memastikan panduan yang tidak memihak dan terinformasi kepada Pemerintah Indonesia. Hasil utama dari koordinasi ini adalah untuk mengidentifikasi, memanfaatkan, dan menginformasikan studi-studi yang sedang berlangsung terkait kondisi terkini rantai pasokan baterai, potensi peta jalan, implementasi operasional, serta perlindungan lingkungan dan sosial (ESS).

Tiga jenis mitra yang dapat mendukung transisi energi Indonesia telah diidentifikasi:

- 1. Bank pembangunan multilateral**
- 2. Lembaga pemerintah**
- 3. Filantropi**

Konsultan akan secara aktif terlibat dengan mitra donor ini, termasuk Badan Pembangunan Prancis (AFD), Children's Investment Fund Foundation (CIFF), Kantor Luar Negeri, Persemakmuran, dan Pembangunan Inggris (UK - FCDO), Global Green Growth Institute (GGGI), Bank Pembangunan Asia (ADB), industri swasta seperti perusahaan pertambangan atau asosiasi, dan donor non-negara lainnya. Dengan berpartisipasi dalam acara dan pertemuan yang diselenggarakan oleh entitas ini, konsultan akan menciptakan peluang untuk mengkomunikasikan kemajuan proyek dan mengeksplorasi peluang keselarasan lebih lanjut.

Pemetaan dukungan keuangan masa lalu dan yang sedang berlangsung serta bantuan teknis dari beberapa donor dan mitra pembangunan terbesar di Indonesia akan dilakukan. Pemetaan ini akan memberikan pemahaman kepada pemerintah Indonesia tentang mitra pembangunan dan donor mana yang paling menjanjikan untuk intervensi di masa depan berdasarkan keterlibatan mereka sebelumnya dalam proyek-proyek serupa. Pemetaan ini akan mencakup informasi tentang setiap proyek, seperti deskripsi proyek dan kegiatan yang dilakukan. Hasil pemetaan akan disajikan mengikuti struktur yang ditunjukkan pada Tabel 5-2.

**Tabel 5-2 Template untuk pemetaan dukungan keuangan masa lalu dan yang sedang berlangsung serta bantuan teknis**

| Nama proyek | Tujuan | Tanggal mulai | Tanggal selesai | Organisasi yang mendanai proyek |
|-------------|--------|---------------|-----------------|---------------------------------|
|             |        |               |                 |                                 |

Saat ini, proyek-proyek berikut yang memiliki potensi tumpang tindih telah diidentifikasi:

- **Sebuah Proyek dari US Net Zero World Initiative**, di mana tujuan umumnya adalah untuk mengembangkan strategi yang disesuaikan yang menangani jalur energi bersih teknis serta peluang penerapan dan investasi untuk mencapai net-zero<sup>72</sup>.
- **Pengembangan Peta Jalan Industri Manufaktur Baterai untuk Indonesia dari Bank Dunia**, yang bertujuan untuk mengembangkan kebijakan dan peta jalan untuk dilaksanakan oleh Pemerintah Indonesia guna meningkatkan investasi dalam manufaktur baterai, dengan menilai potensi pengembangan sektor/rantai nilai, penciptaan lapangan kerja terkait, serta pertumbuhan yang dihasilkan bersama dengan serangkaian tindakan yang perlu diambil secara berurutan untuk menciptakan industri manufaktur baterai yang kompetitif<sup>73</sup>.
- **Peta Jalan Sektor Energi Menuju Emisi Nol Bersih di Indonesia dari Badan Energi Internasional (IEA)**, yang bertujuan untuk menyediakan peta jalan komprehensif menuju nol bersih pada tahun 2060 untuk negara tersebut. Analisis mencakup area kunci seperti transisi yang berpusat pada masyarakat, pengurangan penggunaan batu bara, kebutuhan investasi dan pembiayaan, serta mineral penting yang diperlukan untuk manufaktur baterai dan sebagai komponen elektronik untuk teknologi energi bersih<sup>74</sup>.
- **Manufaktur Energi Terbarukan: Peluang untuk Asia Tenggara dari Bank Pembangunan Asia (ADB)**. Laporan ini mencakup bagian komprehensif untuk manufaktur baterai di kawasan ini dan menggunakan Indonesia sebagai contoh untuk menunjukkan keadaan dan potensi pengembangan rantai pasokan baterai secara keseluruhan, termasuk pemain manufaktur sel baterai nikel mangan kobalt (NBC) saat ini di negara tersebut, simulasi daya saing biaya negara untuk produksi baterai, investasi yang diperlukan bagi pemerintah Indonesia untuk mencapai 140 GWh produksi baterai pada tahun 2030, di antara analisis relevan lainnya<sup>75</sup>.

Untuk memastikan koordinasi donor yang efektif, proyek ini akan menetapkan poin kontak yang jelas di dalam lembaga, organisasi, dan bank pembangunan yang relevan.

---

<sup>72</sup> Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi: <https://www.nrel.gov/international/net-zero-world.html>

<sup>73</sup> Proyek potensial ini saat ini sedang dalam proses penawaran oleh Grup Bank Dunia.

<sup>74</sup> Laporan berikut adalah hasil dari analisis yang disebutkan: IEA (2022), An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/an-energy-sector-roadmap-to-net-zero-emissions-in-indonesia>, Licence: CC BY 4.0

<sup>75</sup> Laporan berikut adalah hasil dari analisis yang disebutkan: ADB (2023), Renewable energy manufacturing. <https://doi.org/10.22617/tcs230310-2>

Setelah setiap keterlibatan, survei kepuasan daring akan didistribusikan untuk mengumpulkan umpan balik dan mempertahankan daftar kontak pemangku kepentingan yang relevan. Poin kontak proyek akan dimasukkan dalam semua materi proyek, memungkinkan pendana ETP dan mitra pembangunan untuk langsung menghubungi Konsultan dengan saran, pertanyaan, atau untuk menyelaraskan minat dan upaya. Manajer proyek akan memastikan bahwa kontak ini mendapatkan informasi yang memadai dan terlibat secara aktif sepanjang proyek. ETP akan selalu diinformasikan tentang percakapan tambahan yang dihasilkan dari komunikasi langsung ini.

## 6 Pemetaan Pemangku Kepentingan dan Rencana Komunikasi

### 6.1 Pemetaan Pemangku Kepentingan Awal

Sebuah latihan pemetaan pemangku kepentingan awal, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 6-1, telah dilakukan untuk mengidentifikasi pemain kunci yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam rantai pasokan baterai. Upaya awal ini memberikan dasar untuk analisis lebih lanjut yang lebih rinci. Dalam Deliverable 2, latihan pemetaan pemangku kepentingan yang lebih komprehensif akan dilakukan untuk mengidentifikasi pemain kunci tambahan dan menandai hubungannya dengan rantai pasokan. Ini akan menghasilkan penciptaan basis data yang mengompilasi dan mengkategorikan pemangku kepentingan sesuai dengan relevansi dan kontribusinya terhadap setiap Alur Kerja dan kategori rantai pasokan.

**Tabel 6-1 Daftar Awal Pemangku Kepentingan Kunci**

| Pemangku Kepentingan Kunci                        | Relevansi dengan Proyek Ini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tahap rantai pasokan terkait berdasarkan ISIC4                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kementerian Investasi                             | Kementerian ini dapat menarik investor internasional dan nasional untuk mengembangkan rantai pasokan baterai dan mempromosikan negara sebagai tujuan investasi yang menarik, sehingga merangsang pertumbuhan ekonomi.                                                                                                                                             | Keseluruhan<br>Bagian B, Div 07, Grup 072<br>Bagian C, Div 27, Grup 272<br>Bagian G, Div 45-46, Grup 451, 452, 466<br>Bagian E, Div 38, Grup 383 |
| Kementerian Perindustrian                         | Selain memperkuat pertumbuhan industri dan daya saing, kementerian ini dapat mendukung hasil kelayakan keuangan dan operasional proyek kepada anggota industri kunci yang mungkin bergabung dengan rantai pasokan baterai.                                                                                                                                        | Manufaktur<br>Bagian C, Div 27, Grup 272                                                                                                         |
| Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) | Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM): Upaya ESDM untuk mempercepat transisi energi di Indonesia akan bermanfaat bagi proyek ini dengan memastikan keselarasan dengan tujuan nasional. Demikian pula, proyek ini akan memberikan pengetahuan dan strategi yang relevan kepada Kementerian untuk memfasilitasi dan memungkinkan pengambilan keputusan. | Pertambangan dan Penggalian<br>Bagian B, Div 07, Grup 072                                                                                        |
| Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan        | Memastikan bahwa kegiatan rantai nilai baterai mematuhi undang-undang dan pedoman perlindungan lingkungan, serta mempromosikan pengelolaan sumber daya alam Indonesia yang                                                                                                                                                                                        | Keseluruhan<br>Bagian B, Div 07, Grup 072<br>Bagian C, Div 27, Grup 272<br>Bagian G, Div 45-46, Grup                                             |

| Pemangku Kepentingan Kunci                                                | Relevansi dengan Proyek Ini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tahap rantai pasokan terkait berdasarkan ISIC4                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | berkelanjutan, termasuk hutan dan ekosistem, yang mungkin terpengaruh oleh kegiatan terkait baterai. Tahap rantai pasokan terkait berdasarkan.                                                                                                                                                                                                                                   | 451, 452, 466<br>Bagian E, Div 38, Grup 383                                                                                                      |
| Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (Kemenko Marves) | Kemenko Marves dapat mendukung dan mendapatkan manfaat dari peta jalan untuk investasi terkait baterai dengan memberikan wawasan kepada Tim Konsultasi saat peta jalan sedang dibangun dan memanfaatkan panduan yang jelas setelah peta jalan diselesaikan.                                                                                                                      | Keseluruhan<br>Bagian B, Div 07, Grup 072<br>Bagian C, Div 27, Grup 272<br>Bagian G, Div 45-46, Grup 451, 452, 466<br>Bagian E, Div 38, Grup 383 |
| Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas)                         | BAPPENAS dapat mengambil manfaat dari proyek ini untuk mengembangkan dan menerapkan kebijakan baru yang efektif yang selaras dengan rencana pembangunan nasional dan praktik berkelanjutan.                                                                                                                                                                                      | Keseluruhan<br>Bagian B, Div 07, Grup 072<br>Bagian C, Div 27, Grup 272<br>Bagian G, Div 45-46, Grup 451, 452, 466<br>Bagian E, Div 38, Grup 383 |
| Mining Industry Indonesia (MIND ID)                                       | Keterlibatan dengan perusahaan holding industri pertambangan Indonesia yang terdiri dari PT ANTAM Tbk, PT Bukit Asam, PT Freeport Indonesia, PT Indonesia Asahan Aluminium (Paser), dan PT Timah Tbk., akan sangat penting selama pengembangan proyek ini. Umpan balik dari MIND ID akan sangat relevan untuk penilaian sumber daya mineral Indonesia dan potensi pengolahannya. | Pertambangan dan Penggalian<br>/ Penyediaan air, pengelolaan limbah<br>Bagian B, Div 07, Grup 072<br>Bagian E, Div 38, Grup 383                  |
| PT. Aneka Tambang Tbk.                                                    | Antam sebagai produsen nikel terbesar di Indonesia akan menjadi pemain kunci dalam pengembangan rantai pasokan baterai EV di negara ini.                                                                                                                                                                                                                                         | Pertambangan dan Penggalian<br>Bagian B, Div 07, Grup 072                                                                                        |
| Indonesia Battery Corporation (IBC)                                       | IBC akan mendapatkan manfaat dari temuan proyek untuk memastikan upaya bersama difokuskan pada pengembangan rantai pasokan baterai. Kolaborasi IBC dengan proyek ini dapat memastikan kolaborasi yang lebih efisien dengan pemangku kepentingan lain dan mendorong pertumbuhan industri.                                                                                         | Keseluruhan<br>Bagian B, Div 07, Grup 072<br>Bagian C, Div 27, Grup 272<br>Bagian G, Div 45-46, Grup 451, 452, 466<br>Bagian E, Div 38, Grup 383 |
| Asosiasi Penambang Nikel Indonesia (APNI)                                 | Upaya APNI berfokus pada sinergi semua komunitas bisnis penambangan nikel di Indonesia. Pengalaman APNI memungkinkan untuk memiliki pandangan lengkap tentang kondisi industri nikel di Indonesia, yang sangat penting untuk memahami bagaimana seluruh rantai pasokan baterai EV dapat diintegrasikan.                                                                          | Pertambangan dan Penggalian<br>Bagian B, Div 07, Grup 072                                                                                        |

| Pemangku Kepentingan Kunci                  | Relevansi dengan Proyek Ini                                                                                                                                                                                                                               | Tahap rantai pasokan terkait berdasarkan ISIC4                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AEML - Asosiasi Ekosistem Mobilitas Listrik | AEML adalah organisasi nirlaba yang didedikasikan untuk mendorong pengembangan ekosistem mobilitas listrik kelas dunia di Indonesia. Visi mereka adalah mendukung adopsi kendaraan listrik (EV) dan mendorong ekosistem EV yang kompetitif secara global. | Manufaktur / Penyediaan air, pengelolaan limbah<br>Bagian C, Div 27, Grup 272<br>Bagian E, Div 38, Grup 383                                      |
| Indonesia Investment Authority              | INA memainkan peran penting dalam mekanisme transisi energi Indonesia (ETM). Mereka berkolaborasi dengan berbagai pemangku kepentingan untuk mendukung transisi menuju sumber energi yang lebih bersih.                                                   | Keseluruhan<br>Bagian B, Div 07, Grup 072<br>Bagian C, Div 27, Grup 272<br>Bagian G, Div 45-46, Grup 451, 452, 466<br>Bagian E, Div 38, Grup 383 |

Selain itu, daftar awal pemangku kepentingan potensial lainnya yang akan dilibatkan sepanjang proyek dan diundang ke acara Presentasi dijelaskan dalam tabel berikut:

**Tabel 6-2 Daftar Indikatif Pemangku Kepentingan Potensial Tambahan**

| Kategori                   | Organisasi                                               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|
| Pemerintah                 | Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi |
| Pemerintah                 | Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral               |
| Pemerintah                 | Kementerian Perindustrian                                |
| Pemerintah                 | Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan               |
| Pemerintah                 | PT PLN (Persero)                                         |
| Industri                   | IBC                                                      |
| Industri                   | Asosiasi Produsen Kendaraan Listrik                      |
| Non-Pemerintah             | Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia (METI)            |
| Internasional              | Badan Energi Internasional (IEA)                         |
| Kawasan Industri           | PT Indonesia Morowali Industrial Park                    |
| Kawasan Industri           | PT Indonesia Weda Bay Industrial Park                    |
| Asosiasi Industri          | Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia                 |
| Asosiasi Industri          | GAIKINDO                                                 |
| Pertambangan dan Peleburan | MIND ID                                                  |
| Pertambangan dan Peleburan | PT Aneka Tambang Tbk                                     |
| Pertambangan dan Peleburan | PT Vale Indonesia                                        |
| Pertambangan dan Peleburan | PT Halmahera Persada Lygend                              |
| Pertambangan dan Peleburan | PT Merdeka Battery Materials                             |
| Produsen EV                | PT Hyundai Motor Manufacturing Indonesia                 |
| Produsen EV                | PT SGMW Motor Indonesia                                  |
| Produsen Baterai           | PT HLI Green Power                                       |

Dukungan dari ETP akan diperlukan untuk memfasilitasi upaya penghubungan awal dan mendorong kolaborasi dengan pemangku kepentingan kunci, seperti lembaga pemerintah dan pejabat serta upaya komunitas donor lainnya. Surat dukungan dan rekomendasi dari ETP akan meningkatkan kredibilitas dan signifikansi proyek ini.

## 6.2 Pemetaan Audiens dan Rencana Penghubungan

Kegiatan keterlibatan dalam empat Alur Kerja mencakup Acara Presentasi untuk setiap *deliverable*. Acara ini akan mempresentasikan hasil setiap *deliverable* kepada pemangku kepentingan kunci sebagai strategi untuk melibatkan dan melibatkan calon investor, pengambil keputusan, dan lembaga pemerintah dalam pengembangan dan implementasi proyek ini. Mengikuti aturan Chatham House, acara ini akan mendorong diskusi terbuka dengan menjaga kerahasiaan untuk mendorong pertukaran wawasan ahli dan masukan.

### Tinjauan Kegiatan Acara

Sebagai komponen integral dari upaya keterlibatan dan penghubungan pemangku kepentingan eksternal, Tabel 6-3 di bawah ini berfungsi sebagai alat pelacak keterlibatan untuk Kegiatan Presentasi, yang menguraikan tujuan, pemangku kepentingan kunci, dan pengembangan kolaboratif daftar undangan bersama tim proyek dan ETP.

**Tabel 6-3 Daftar Kegiatan Acara dan Alat Pelacak Keterlibatan**

| Nama Kegiatan                                                  | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                    | Tujuan Kegiatan                                                                                                                                                             | Tanggal Tentatif                         | Pemangku Kepentingan Kunci                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PE 1: Pertemuan kick-off (daring)                              | Acara online untuk mempresentasikan Laporan Inception termasuk rencana kerja, metodologi, dan rencana komunikasi. Wawancara kolektif akan dilakukan selama acara untuk mengumpulkan data yang relevan | Pertemuan kick-off proyek eksternal untuk memperkenalkan tujuan dan sasaran proyek, mendorong upaya kolaboratif, dan mengukur wawasan awal dari pemangku kepentingan kunci. | Agustus 2024 – Tanggal akan dikonfirmasi | Pemangku kepentingan relevan yang diidentifikasi dalam upaya kolaboratif dengan ETP                                                      |
| PE 2: Kondisi Rantai Pasokan Baterai – Kesenjangan dan Potensi | Presentasi langsung untuk menyebarkan hasil yang disampaikan selama Alur Kerja A dan mengumpulkan umpan balik dari                                                                                    | Memulai diskusi dengan pemangku kepentingan kunci mengenai kesenjangan rantai pasokan dan potensi solusi, serta                                                             | 4 Oktober 2024                           | Pemerintah Indonesia (GOI), termasuk kementerian terkait, IBC, perusahaan yang tertarik pada sektor baterai (misalnya, kawasan industri, |

| Nama Kegiatan                                                             | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                       | Tujuan Kegiatan                                                                                                                                                                   | Tanggal Tentatif | Pemangku Kepentingan Kunci                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | pemangku kepentingan                                                                                                                                                                                                                                                     | mengonfirmasi upaya dan data untuk mendorong kepemilikan kolaboratif di seluruh pemangku kepentingan                                                                              |                  | perusahaan tambang, perusahaan manufaktur EV)                                                                                                                   |
| PE 3: Alat Rencana Implementasi – Panduan Investor / Peta Jalan Kebijakan | Acara tatap muka untuk mempresentasikan dan menyebarkan output Alur Kerja B dan C serta mengumpulkan umpan balik dari pemangku kepentingan. Acara ini juga akan menyertakan presentasi untuk investor guna memfasilitasi navigasi kompleksitas regulasi dan operasional. | Mendorong dialog mengenai kesenjangan kebijakan dan pembiayaan guna mendapatkan wawasan dan rekomendasi berharga dari pemangku kepentingan.                                       | 31 Januari 2025  | GOI termasuk kementerian terkait, IBC, perusahaan yang tertarik pada sektor baterai (misalnya, kawasan industri, perusahaan tambang, perusahaan manufaktur EV). |
| PE 4: Dampak Rantai Pasokan – Lingkungan dan Sosial                       | Presentasi langsung untuk menyebarkan hasil yang disampaikan selama Alur Kerja D dan mengumpulkan umpan balik dari pemangku kepentingan.                                                                                                                                 | Memulai diskusi dengan pemangku kepentingan kunci untuk menilai perspektif mereka tentang dampak lingkungan dan sosial dalam rantai pasokan                                       | 23 Mei 2025      | GOI termasuk kementerian terkait, IBC, perusahaan yang tertarik pada sektor baterai (misalnya, kawasan industri, perusahaan tambang, perusahaan manufaktur EV)  |
| PE 5: Deliverable Laporan Akhir                                           | Penyerahan Laporan Akhir yang merangkum tujuan, metodologi, temuan, dan rekomendasi proyek secara keseluruhan.                                                                                                                                                           | Berbagi peta jalan komprehensif dan rekomendasi strategis untuk inisiatif masa depan dalam rantai pasokan baterai, memfasilitasi hasil yang dapat ditindaklanjuti dan pengambilan | 22 Agustus 2025  | GOI termasuk kementerian terkait, IBC, perusahaan yang tertarik pada sektor baterai (misalnya, kawasan industri, perusahaan tambang, perusahaan manufaktur EV). |

| Nama Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Tujuan Kegiatan              | Tanggal Tentatif | Pemangku Kepentingan Kunci |
|---------------|--------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|
|               |                    | keputusan yang terinformasi. |                  |                            |

## 6.3 Materi Komunikasi

Berbagai materi komunikasi akan dikembangkan sepanjang studi. Kemajuan upaya ini akan dipantau menggunakan pelacak yang disediakan di bawah ini dalam Tabel 6-4:

**Tabel 6-4 Pelacak Progres Komunikasi**

| No | Kategori     | Materi Komunikasi                                                                                                      | Deskripsi                                                                         | Target | Progres | Status        |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------------|
| 1  | Media Sosial | Postingan Media Sosial (bekerja sama dengan ETP)                                                                       | Disebarkan sepanjang durasi proyek terkait dengan berbagai acara kunci            | 5      | 0       | Belum Selesai |
| 2  | Pers         | Siaran Pers                                                                                                            | Untuk setiap workshop/ kegiatan publik yang diterbitkan di setidaknya 5 publikasi | 5      | 0       | Belum Selesai |
| 3  | Koran        | Artikel Koran (Online)                                                                                                 | Untuk setiap workshop/ kegiatan publik di 5 publikasi                             | 5      | 0       | Belum Selesai |
| 4  | Policy Brief | Policy brief                                                                                                           | Satu untuk setiap Deliverable 2-5                                                 | 4      | 0       | Belum Selesai |
| 5  | Op-Ed        | Opini Editorial (Op-Ed)                                                                                                | Setidaknya 2 publikasi                                                            | 2      | 0       | Belum Selesai |
| 6  | Presentasi   | Presentasi daring kemajuan proyek dan sorotan kepada Sekretariat ETP, pendana ETP, dan / atau pemangku kepentingan ETP | Maksimum 1 jam/sesi                                                               | 2      | 0       | Belum Selesai |
| 7  | Aset         | Menyimpan/mengembangkan basis data foto / video / vox pops dari workshop/kegiatan                                      | Gambar berkualitas tinggi per workshop/kegiatan                                   | 4      | 0       | Belum Selesai |
|    |              |                                                                                                                        | Video mentah berkualitas tinggi berdurasi pendek (2-                              | 2      | 0       | Belum Selesai |

| No | Kategori | Materi Komunikasi | Deskripsi                                                                         | Target | Progres | Status |
|----|----------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|--------|
|    |          |                   | 3 menit) per workshop/kegiatan (idealnya, pidato utama dan/atau sorotan kegiatan) |        |         |        |

Untuk memastikan penggunaan bahasa yang tidak merendahkan atau menytereotipkan laki-laki atau perempuan, bahasa yang tidak seksis akan diterapkan dalam penulisan materi komunikasi.

Setiap item komunikasi akan dirinci lebih lanjut menggunakan alat yang terstruktur di bawah ini. Dokumen ini akan dapat diakses oleh tim proyek dan ETP untuk upaya kolaboratif. Saat ini, konten dalam alat tersebut masih berupa *placeholder*.

Tabel 6-5 Contoh Struktur Tabel Alat Komunikasi

| No | Kategori     | Materi Komunikasi                                 | Audiens                    | Tanggal      |              | Status   | Tautan |
|----|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
|    |              |                                                   |                            | Rencana      | Publikasi    |          |        |
| 1  | Media Sosial | Postingan media sosial tentang konten terkait ETP | Pengikut media sosial ETP  | 28 Juni 2024 | 28 Juni 2024 | Selesai  | Tautan |
| 2  | Pers         | Siaran pers tentang temuan studi A                | Media outlet A, MO B, MO C | 8 Juli 2024  | 10 Juli 2024 | Menunggu | Tautan |

## 7 Strategi Pengumpulan Data dan Kebutuhan Data

### 7.1 Strategi Pengumpulan Data

Berbagai metode akan diterapkan untuk mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan untuk melakukan studi ini. Tim konsultasi akan melakukan wawancara satu lawan satu dan korespondensi dengan pemangku kepentingan yang relevan. Data berdasarkan dokumen yang diterbitkan oleh pemerintah juga akan dikumpulkan terlebih dahulu dan diverifikasi setelahnya. Sementara itu, untuk strategi pengumpulan data sekunder, konsultan akan menggunakan literatur publik dan/atau studi internal. Baik data primer maupun sekunder akan dikonfirmasi dengan pemangku kepentingan yang relevan melalui Diskusi Kelompok Terarah (FGD). Perlu dicatat bahwa semua keterlibatan dengan pemangku kepentingan akan memerlukan dukungan dari ETP.

### 7.2 Kebutuhan Data

Bagian ini menguraikan daftar awal dan komprehensif dari data yang diperlukan untuk kegiatan di berbagai Alur Kerja. Kebutuhan data mungkin berkembang seiring kemajuan proyek. Tim konsultasi akan memastikan bahwa semua data yang digunakan untuk analisis adalah terkini dan berkualitas tinggi.

Untuk menjaga standar kualitas tertinggi, masukan data untuk setiap deliverable akan ditinjau berdasarkan asal, kelengkapan, dan relevansi dengan konteks Indonesia oleh anggota tim konsultasi yang ditugaskan. Setelah diverifikasi, data akan diproses dan disimpan untuk digunakan. Jika data spesifik tidak tersedia atau tertunda, kumpulan data pengganti akan dipertimbangkan. Tim konsultasi juga akan mencari validasi dari ETP untuk memastikan data tersebut memenuhi ekspektasi proyek.

**Tabel 7-1 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja A: Kondisi Rantai Pasokan Baterai – Kesenjangan dan Potensi**

| Perspektif Sumber Daya Mineral dan Lanskap Industri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ketersediaan Bahan Baku dan Sumber Daya</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cadangan nasional mineral kritis dalam metrik ton</li><li>• Distribusi geografis cadangan ini di Indonesia</li><li>• Volume produksi tahunan mineral kritis yang dipisahkan berdasarkan wilayah</li><li>• Proyek eksplorasi saat ini dan yang direncanakan untuk mineral kritis</li><li>• Volume ekspor tahunan mineral kritis</li><li>• Negara tujuan utama</li><li>• Volume impor tahunan mineral kritis</li><li>• Negara asal utama untuk impor ini</li></ul> | <b>Sumber Awal:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Laporan industri – laporan khusus sektor dan basis data publik</li><li>• Riset pasar – laporan tentang ukuran pasar, tren konsumen, dan perkiraan pertumbuhan</li><li>• Basis data Bank Dunia</li><li>• IEA – World Energy Outlook 2023 &amp; 2024, Batteries and Secure Energy Transitions</li><li>• IEA – Global EV Outlook 2024</li></ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Tren volume impor selama 5-10 tahun terakhir</li> </ul> <p><b>Kapasitas Produksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Total kapasitas produksi pabrik pembuatan baterai di Indonesia</li> <li>Faktor kapasitas pabrik</li> <li>Lokasi fasilitas dan detail ukuran pabrik serta jalur produksi</li> <li>Informasi tentang fasilitas produksi baterai baru yang direncanakan atau sedang dibangun</li> <li>Nama produsen baterai utama di Indonesia, lokasi fasilitas produksinya, dan pangsa pasar nasionalnya</li> <li>Lokasi fasilitas produksi dan status operasional fasilitas yang diidentifikasi</li> </ul> <p><b>Pemetaan Rantai Pasokan di Indonesia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daftar perusahaan yang terlibat dalam setiap tahap – penambangan, pemurnian, manufaktur, distribusi, dan penggunaan akhir – termasuk peran dan kontribusinya</li> <li>Kemitraan dan usaha patungan (JV) antara perusahaan lokal dan internasional</li> </ul> <p><b>Jenis dan Komposisi Baterai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis dan jumlah bahan baku yang diperlukan untuk produksi baterai</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trademap – Indeks</li> <li>Laporan Indonesia Battery Corporation</li> <li>Indonesian Energy Outlook dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral</li> <li>Handbook of Energy &amp; Economics Statistics of Indonesia dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral</li> <li>Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara</li> <li>Publikasi akademis</li> </ul> |
| <p><b>Perspektif Ekonomi</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Analisis Permintaan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tingkat adopsi kendaraan listrik (EV) saat ini dan yang diproyeksikan di Indonesia</li> <li>Tingkat adopsi kendaraan listrik (EV) saat ini dan yang diproyeksikan secara global dan di kawasan ASEAN, dipisahkan berdasarkan segmen pasar (jenis kendaraan)</li> <li>Permintaan global saat ini untuk baterai yang didorong oleh pertumbuhan pasar EV</li> <li>Kebijakan dan insentif pemerintah yang mempromosikan adopsi kendaraan listrik, di tingkat nasional dan ASEAN</li> <li>Proyeksi adopsi kendaraan listrik nasional dan tujuan</li> </ul> <p><b>Analisis Ekonomi Tingkat Tinggi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data penjualan historis baterai</li> <li>Tingkat pertumbuhan yang diproyeksikan untuk penjualan baterai</li> <li>Harga jual rata-rata berbagai jenis baterai</li> <li>Tarif PPN saat ini</li> <li>Perkiraan pendapatan penjualan dari produksi baterai</li> <li>Pengecualian atau pengurangan PPN yang berlaku untuk penjualan baterai</li> <li>Ketersediaan dan biaya bahan baku yang diperlukan untuk produksi baterai</li> </ul>                                 | <p><b>Sumber Awal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IEA – Global EV Outlook 2024</li> <li>Trademap – Indeks</li> <li>Basis data Bank Dunia</li> <li>Basis data IMF</li> <li>Basis data statistik nasional untuk PDB dan indikator makroekonomi lainnya</li> <li>Publikasi akademis</li> </ul>                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persyaratan dan biaya tenaga kerja untuk produksi baterai</li> <li>• Biaya tambahan yang terkait dengan produksi dan penjualan baterai</li> <li>• Data harga komparatif dari negara lain</li> <li>• Efek pengganda dari rantai pasokan pada industri lain</li> <li>• Jumlah pekerjaan yang secara langsung diciptakan di sektor produksi baterai</li> <li>• Distribusi gender tenaga kerja di sektor produksi baterai</li> <li>• Manfaat sosial dan tantangan terkait produksi baterai</li> </ul> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Tabel 7-2 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja B: Alat Rencana Implementasi – Panduan Investor**

| <b>Pengembangan Model Ekonomi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga historis dan proyeksi mineral</li> <li>• Perkiraan permintaan pasar untuk baterai</li> <li>• Estimasi biaya</li> <li>• Biaya penilaian dampak lingkungan</li> <li>• Tarif pajak yang berlaku berdasarkan wilayah dan berdasarkan tahap sektor/rantai pasokan</li> <li>• Data tentang suku bunga berdasarkan tahap rantai pasokan</li> </ul>                                          | <b>Sumber Awal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trademap – Indeks</li> <li>• Basis data statistik nasional dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dan Kementerian Investasi</li> <li>• Perusahaan pertambangan dan produsen baterai</li> <li>• US Geological Survey</li> <li>• Penelitian akademis</li> </ul> |
| <b>Analisis Risiko dan Sensitivitas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Risiko dari faktor eksternal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga internasional yang ditetapkan pada produk yang diproduksi di setiap tahap rantai pasokan baterai, misalnya CBAM</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       | <b>Sumber Awal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebijakan dan regulasi internasional yang dipublikasikan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Analisis Faktor Teknologi untuk Proyek Investasi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daftar teknologi dan proyek investasi yang ada dalam rantai pasokan baterai</li> <li>• Kapasitas produksi</li> <li>• Tingkat Kesiapan Teknologi (TRL)</li> <li>• Pemasok yang diperlukan untuk implementasi teknologi atau proyek investasi</li> <li>• Distributor yang diuntungkan dari implementasi teknologi atau proyek investasi</li> <li>• Kasus penggunaan akhir baterai</li> </ul> | <b>Sumber Awal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publikasi akademis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |

**Tabel 7-3 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja C: Alat Rencana Implementasi – Peta Jalan Kebijakan**

| Pemetaan Faktor Kebijakan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Kebijakan dan Insentif Pemerintah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan dan inisiatif saat ini terkait transisi energi di Indonesia</li> <li>Rencana dan peta jalan pemerintah khusus untuk rantai pasokan baterai</li> <li>Standar internasional dan transnasional dalam rantai pasokan baterai untuk parameter operasional, lingkungan, dan sosial</li> </ul> <p>Isu Geopolitik dan Kolaborasi Terkait Rantai Pasokan Baterai dan Implikasinya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peta kasus historis masalah geopolitik</li> <li>Kolaborasi regional positif dan kesepakatan</li> </ul> <p>Pengaruh Lembaga Pemerintah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daftar lembaga pemerintah dan badan regulasi serta peran mereka dalam mendukung rantai pasokan baterai</li> </ul> | <p><b>Sumber Awal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Insentif permintaan EV yang ada seperti UU No. 1/2022, PP No. 1/2021, dan PMK No. 138/PMK.02/2021</li> <li>IESR - Kapasitas Pemerintah Indonesia untuk Perencanaan Transisi Energi yang Adil</li> <li>Pengumuman publik tentang kolaborasi internasional (MOU) untuk pengembangan EV dan baterai</li> </ul> |
| Pemetaan Faktor Hukum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Regulasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daftar regulasi Indonesia saat ini yang relevan dengan rantai pasokan baterai</li> <li>Transisi energi Indonesia dan tujuan aksi iklim</li> <li>Kesepakatan internasional</li> <li>Skema insentif yang ada untuk mendorong investasi sektor rantai pasokan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Sumber Awal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rencana dekarbonisasi Indonesia yang termasuk dalam rencana nasional seperti Kebijakan Energi Nasional dan Rencana Umum Energi Nasional</li> <li>NDC Indonesia</li> <li>IESR - Outlook Transisi Energi Indonesia (2024)</li> </ul>                                                                          |

Untuk Alur Kerja D, iterasi pertama dari data akan dikumpulkan sebelum kunjungan lapangan ke wilayah yang dipetakan. Selama kunjungan lapangan, data ini akan dibahas dan divalidasi dengan kelompok lokal yang diwawancarai.

**Tabel 7-4 Kebutuhan Data untuk Alur Kerja D: Penilaian Dampak – Lingkungan dan Sosial**

| Analisis Dampak Sosial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Data Demografi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ukuran, kepadatan, dan distribusi populasi</li> <li>Usia, gender, dan etnisitas</li> <li>Tren urbanisasi</li> <li>Tren literasi dan pendidikan</li> <li>Tingkat pekerjaan dan jenis pekerjaan (informal vs. formal)</li> </ul> <p><b>Data Tenaga Kerja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kondisi kerja dan upah</li> <li>Akses ke layanan kesehatan yang ditawarkan oleh pemberi kerja</li> <li>Data insiden dan risiko kesehatan di tempat kerja</li> </ul> | <p><b>Sumber Awal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Basis data statistik nasional untuk PDB dan indikator makroekonomi lainnya</li> <li>Publikasi akademis</li> <li>Informasi primer yang dikumpulkan dari kunjungan lapangan</li> <li>Studi kasus</li> <li>Atlas keadilan lingkungan</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepemilikan tanah</li> <li>• Informasi tentang konflik terkait tanah dan sumber daya alam</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Analisis Dampak Lingkungan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Konsumsi Energi dan Daya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsumsi energi saat ini, termasuk bahan bakar fosil dan listrik, untuk rantai pasokan (volume tahunan)</li> <li>• Pangsa sumber energi terbarukan vs. non-terbarukan dalam rantai pasokan</li> <li>• Tingkat emisi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O di seluruh tahap rantai pasokan</li> </ul> <p><b>Pengelolaan dan Pengelolaan Limbah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data praktik pengelolaan limbah, khususnya untuk bahan berbahaya di setiap tahap rantai pasokan</li> <li>• Fasilitas daur ulang yang tersedia</li> <li>• Fasilitas pembuangan limbah aman yang tersedia di Indonesia</li> </ul> <p><b>Penggunaan Lahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data perubahan tutupan lahan di area rantai pasokan yang relevan, terutama di Sulawesi dan Halmahera</li> </ul> <p><b>Kualitas Udara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data tingkat kualitas udara di lokasi operasi rantai pasokan</li> <li>• Konsentrasi historis O<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>x</sub>, operasi sebelumnya terkait pengembangan rantai pasokan baterai dan setelah implementasinya</li> </ul> <p><b>Kualitas Air Permukaan, Air Tanah, dan Air Laut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat kontaminasi dalam air permukaan, air tanah, dan air laut untuk kegiatan hulu dan hilir</li> <li>• Praktik pengolahan air limbah</li> </ul> <p><b>Keanekaragaman Hayati Darat dan Laut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarisasi spesies dengan status konservasi internasional dan nasional yang signifikan</li> <li>• Distribusi spesies penting, kawasan lindung, dan ekosistem penting yang berpotongan dengan rute rantai pasokan</li> </ul> | <p><b>Sumber Awal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis data WRI</li> <li>• Basis data FAO (AquaStat)</li> <li>• Data tutupan lahan historis dari data berbasis GIS yang tersedia untuk umum</li> <li>• Data kualitas udara dari BMKG</li> <li>• Laporan pemantauan lingkungan perusahaan yang diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan badan regionalnya (misalnya, DLH)</li> <li>• Data keanekaragaman hayati, kawasan lindung, dan ekosistem penting dari data Daftar Merah IUCN, World Database of Protected Areas, dan data lain yang tersedia untuk umum</li> <li>• Publikasi akademis</li> <li>• Informasi primer yang dikumpulkan dari kunjungan lapangan</li> <li>• Studi kasus</li> </ul> |

## 8 Risiko, Mitigasi, dan Asumsi

Pemetaan risiko yang komprehensif telah dilakukan untuk setiap alur kerja dan keseluruhan proyek. Latihan ini bertujuan untuk memecah dan menilai risiko spesifik yang terkait dengan proyek secara keseluruhan dan dibedakan menurut setiap alur kerja, menentukan dampaknya, kemungkinan terjadinya, dan menetapkan tindakan mitigasi yang sesuai.

Risiko awal yang diidentifikasi meliputi kualitas data, akses terhadap data, penerimaan proposal dan rekomendasi oleh pemangku kepentingan, serta perubahan pemerintahan. Tabel 8-1 menguraikan risiko-risiko ini dan tindakan mitigasi yang diusulkan.

**Tabel 8-1. Risiko dan Tindakan Mitigasi**

| Jenis Risiko      | Alur Kerja |   |   |   | Sumber Risiko                                                                               | Konsekuensi                                                        | Kemungkinan | Tingkat Dampak | Tindakan Mitigasi                                                                                                                     |
|-------------------|------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | A          | B | C | D |                                                                                             |                                                                    |             |                |                                                                                                                                       |
| Kualitas data     | ✓          | ✓ | ✓ | ✓ | Kesalahan dalam menganalisis data input                                                     | Ketidakkonsistenan output dengan ekspektasi deliverable            | Rendah      | Sedang         | Terapkan dan jalankan rencana jaminan kualitas data. Validasi data yang digunakan dengan ETP serta antara ahli tim dan Manajer Proyek |
| Ketersediaan data | ✓          | ✓ | ✓ | ✓ | Data yang hilang atau tidak memadai yang dipetakan dan diperlukan untuk mengembangkan tugas | Data berkualitas rendah digunakan Penundaan pengiriman deliverable | Sedang      | Sedang         | Sumber data sekunder akan diidentifikasi dan divalidasi dengan Manajer Proyek                                                         |
|                   |            |   |   | ✓ | Tidak dapat menghubungi pemangku kepentingan lokal Kurangnya kolaborasi dengan              | Tidak dapat mengumpulkan data dari kunjungan lapangan              | Sedang      | Sedang         |                                                                                                                                       |

| Jenis Risiko           | Alur Kerja |   |   |   | Sumber Risiko                                                                                                     | Konsekuensi                                                                                                    | Kemungkinan | Tingkat Dampak | Tindakan Mitigasi                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|------------|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | A          | B | C | D |                                                                                                                   |                                                                                                                |             |                |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                        |            |   |   |   | pemangku kepentingan lokal                                                                                        |                                                                                                                |             |                |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                        |            |   |   | ✓ | Kesulitan dalam memperoleh laporan cetak dari lembaga pemerintah lokal/regional                                   | Tidak dapat mengumpulkan data dari lembaga pemerintah lokal/regional                                           | Sedang      | Rendah         |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Penerimaan rekomendasi |            |   | ✓ |   | Kurangnya kolaborasi dan dialog dengan pemangku kepentingan untuk mendapatkan masukan dalam merancang rekomendasi | Kurangnya kepemilikan peta jalan kebijakan dari pemangku kepentingan yang akan melaksanakan tindakan kebijakan | Rendah      | Sedang         | Promosikan penerimaan melalui rencana komunikasi<br>Kegiatan keterlibatan pemangku kepentingan yang sesuai, dengan mempertimbangkan masukan aktor untuk implementasi proyek dan kegiatan koordinasi dari pemangku kepentingan dari berbagai sektor                 |
| Perubahan pemerintahan | ✓          | ✓ | ✓ | ✓ | Tantangan dalam mengidentifikasi pemangku kepentingan yang relevan                                                | Berhubungan dengan pejabat pemerintah yang berbeda sebelum dan setelah perubahan pemerintahan                  | Tinggi      | Sedang         | Lakukan dua latihan pemetaan pemangku kepentingan untuk pejabat pemerintah: sebelum dan setelah perubahan pemerintahan. Sesuaikan kegiatan keterlibatan untuk berkolaborasi dengan pemangku kepentingan yang terlibat dalam keberlanjutan dan implementasi proyek. |
|                        |            |   |   |   | Perubahan prioritas pemerintah                                                                                    | Usulan undang-undang baru yang dapat menghambat implementasi                                                   | Sedang      | Sedang         | Advokasi melalui rencana komunikasi untuk mempromosikan kerjasama dengan komitmen pemerintah baru                                                                                                                                                                  |

| Jenis Risiko                                               | Alur Kerja |   |   |   | Sumber Risiko                                                                                     | Konsekuensi                                                                               | Kemungkinan | Tingkat Dampak | Tindakan Mitigasi                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | A          | B | C | D |                                                                                                   |                                                                                           |             |                |                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                            |            |   |   |   |                                                                                                   | proyek dan keberlanjutan jangka panjang                                                   |             |                | terhadap rencana transisi energi yang komprehensif                                                                                                                                                                        |
| Aksesibilitas yang buruk selama kunjungan lapangan         |            |   |   | ✓ | Penerimaan seluler yang buruk karena infrastruktur yang buruk                                     | Kesulitan dalam mengkoordinasikan dengan anggota tim proyek jarak jauh dan kontak darurat | Sedang      | Rendah         | Tetapkan waktu check-in harian dengan manajer proyek/anggota tim proyek di luar lapangan                                                                                                                                  |
|                                                            |            |   |   |   | Fasilitas publik yang tidak memadai, misalnya, jalan, rumah sakit                                 | Kesulitan dalam navigasi proyek, mencapai area tertentu, dan evakuasi darurat             | Sedang      | Rendah         | Pilih untuk menggunakan kendaraan 4WD selama kunjungan lapangan untuk mengantisipasi kondisi jalan yang buruk. Identifikasi kontak darurat di lokasi (misalnya, rumah sakit, polisi) sebelum kunjungan lapangan dilakukan |
| Kesulitan dalam verifikasi lapangan                        |            |   |   | ✓ | Akses terbatas di area tertentu, misalnya, kawasan industri, konsesi penambangan, kompleks pabrik | Data yang tidak memadai untuk verifikasi lapangan                                         | Tinggi      | Rendah         | Sumber data sekunder akan diidentifikasi dan divalidasi dengan Manajer Proyek                                                                                                                                             |
| Ancaman keselamatan dan keamanan selama kunjungan lapangan |            |   |   | ✓ | Kerusuhan sipil, lingkungan yang tidak stabil, kacau                                              | Kerugian fisik, kematian                                                                  | Rendah      | Tinggi         | Lakukan penilaian risiko yang menyeluruh sebelum kunjungan. Koordinasikan dengan otoritas lokal dan agen keamanan. Berikan pengarahan keselamatan dan informasi kontak darurat kepada konsultan secara rinci.             |
| Keterlibatan pemangku                                      |            |   |   | ✓ | Pemangku kepentingan mungkin enggan                                                               | Tantangan dalam melibatkan pemangku kepentingan dan                                       | Sedang      | Rendah         | Libatkan perwakilan lokal dari konsorsium untuk melakukan kunjungan lapangan guna mengurangi resistensi                                                                                                                   |

| Jenis Risiko                             | Alur Kerja |   |   |   | Sumber Risiko                                                                                                                  | Konsekuensi                                                                                                                                           | Kemungkinan | Tingkat Dampak | Tindakan Mitigasi                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | A          | B | C | D |                                                                                                                                |                                                                                                                                                       |             |                |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| kepentingan terbatas                     |            |   |   |   | terhubung dengan pihak eksternal karena banyaknya kehadiran orang luar di area tersebut                                        | mengadakan diskusi kelompok terfokus (FGD)                                                                                                            |             |                | Manfaatkan koneksi UNOPS ETP untuk membangun hubungan langsung antara tim proyek dan pemangku kepentingan                                                                                                                                                |
| Protes dan kerusuhan sipil dari industri | ✓          | ✓ | ✓ | ✓ | Risiko kecelakaan tinggi terkait dengan smelter nikel Potensi kecelakaan yang memicu kerusuhan. Eskalasi selama acara industri | Kerusakan reputasi yang signifikan terhadap organisasi Kerugian fisik pada konsultan, karyawan, dan peserta Potensi tanggung jawab hukum dan keuangan | Sedang      | Tinggi         | Berinteraksi dengan komunitas lokal dan pemangku kepentingan industri untuk mengatasi masalah keselamatan Kembangkan rencana komunikasi krisis untuk mengelola kerusakan reputasi Pantau lingkungan sosial dan industri untuk tanda-tanda awal kerusuhan |

Mengingat beragamnya pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek ini, komunikasi yang sering akan didorong untuk menyelaraskan asumsi. Pada awal setiap alur kerja, penjadwalan tanggal dengan pemangku kepentingan kunci akan memastikan ketersediaan mereka untuk menyuarakan pendapat dan mencapai konsensus. Komunikasi yang berkelanjutan antara anggota tim konsultasi dan ETP akan memfasilitasi identifikasi dan komunikasi cepat terhadap risiko tambahan yang muncul selama pengembangan proyek, memungkinkan tindakan mitigasi yang cepat.

## 9 Kerangka Monitoring dan Evaluasi

Konsultan akan menggunakan Kerangka Monitoring Berbasis Hasil (RBMF) dari ETP, yang dikembangkan oleh Accenture, untuk memantau dan mengevaluasi kemajuan proyek, memastikan inklusivitas dan transparansi selama pengembangannya. RBMF akan melacak istilah umum proyek, termasuk mitra pelaksana, pemangku kepentingan, dan penerima manfaat, serta menilai dampak proyek terhadap agenda transisi energi dan masyarakat.

Untuk pemantauan yang lebih rinci, RBMF akan mencatat kemajuan proyek dalam area hasil utama dengan mengumpulkan data pada indikator spesifik untuk melacak output. Tabel 9-1 menguraikan hasil dan indikator yang akan dipantau sepanjang proyek. Selain itu, kerangka ini akan mendokumentasikan semua acara terkait proyek, termasuk daftar peserta dan foto-foto.

**Tabel 9-1 Hasil, Indikator, dan Output RBMF**

| Area Hasil Utama                                   | Indikator                                                                                                                                                                              | Output Proyek                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SO1 - Penyelarasan kebijakan dengan komitmen iklim | IN 1.1-02.1 - Jumlah kebijakan, undang-undang, peraturan, dan/atau standar teknis RE dan EE yang dikembangkan dan disajikan kepada entitas pemerintah                                  | Rekomendasi kebijakan untuk mempercepat transisi energi melalui baterai untuk EV, pengembangan ekosistem PV surya, dan pembangkit listrik lainnya                                                                                       |
| SO2 - Mengurangi risiko investasi EE dan RE        | IN 2.2-01 - Jumlah opsi/instrumen pembiayaan baru dan yang sudah ada, nasional dan internasional, yang mengurangi risiko dan dibuka untuk pembiayaan swasta dan campuran               | Panduan dan peta jalan komprehensif untuk mendukung calon investor, pemangku kepentingan, dan pemerintah dalam mempercepat transisi energi melalui baterai untuk EV, pengembangan ekosistem PV surya, dan pembangkit listrik RE lainnya |
| SO4 - Membangun Pengetahuan dan Kesadaran          | IN 4.1-01 - Jumlah studi, penelitian, bukti baru yang dikumpulkan dan dipublikasikan, untuk meningkatkan kesadaran, memperbaiki basis pengetahuan, mendorong keputusan, dan diseminasi | Laporan komprehensif tentang analisis rantai pasokan baterai untuk EV, dan PV surya, serta pembangkit listrik RE lainnya untuk membenarkan dan mendorong investasi                                                                      |
|                                                    | IN 4.1-01 - Jumlah studi, penelitian, bukti baru yang dikumpulkan dan dipublikasikan, untuk meningkatkan kesadaran, memperbaiki basis pengetahuan, mendorong keputusan, dan diseminasi | Panduan dan peta jalan komprehensif untuk mendukung calon investor, pemangku kepentingan, dan pemerintah dalam mempercepat transisi energi melalui baterai untuk EV, pengembangan ekosistem PV surya, dan pembangkit listrik RE lainnya |

| Area Hasil Utama | Indikator                                                                                                                                                                                                  | Output Proyek                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | IN 4.1-01 - Jumlah studi, penelitian, bukti baru yang dikumpulkan dan dipublikasikan, untuk meningkatkan kesadaran, memperbaiki basis pengetahuan, mendorong keputusan, dan diseminasi                     | Analisis dampak sosial dan lingkungan terkait rantai pasokan baterai, dan solusi yang diusulkan untuk tantangan sosial dan lingkungan yang ditemui sepanjang rantai pasokan                                                                                                                                |
|                  | IN 4.1-02 - Jumlah pelatihan, acara berbagi pengetahuan, dan/atau lokakarya kesadaran yang diselenggarakan di tingkat nasional dan regional untuk membangun kapasitas kelembagaan dan jaringan pengetahuan | Lokakarya untuk menyebarluaskan output proyek dan mengumpulkan masukan serta umpan balik dari pemangku kepentingan yang relevan                                                                                                                                                                            |
|                  | IN 4.1-02 A - Jumlah total peserta                                                                                                                                                                         | Minimum 50 peserta per lokakarya                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                  | IN 4.1-02 B - Jumlah total peserta perempuan                                                                                                                                                               | Setidaknya 30% peserta perempuan                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                  | IN 4.1-03 - Jumlah artikel, siaran pers di media sosial, dan media massa, untuk penyuluhan                                                                                                                 | Posting media sosial                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                  | IN 4.1-03 - Jumlah artikel, siaran pers di media sosial, dan media massa, untuk penyuluhan                                                                                                                 | Siaran pers (1 per lokakarya/acara publik yang dipublikasikan di setidaknya 5 publikasi)                                                                                                                                                                                                                   |
|                  | IN 4.1-03 - Jumlah artikel, siaran pers di media sosial, dan media massa, untuk penyuluhan                                                                                                                 | Artikel surat kabar online (1 per lokakarya/acara publik di 5 publikasi)                                                                                                                                                                                                                                   |
|                  | IN 4.1-03 - Jumlah artikel, siaran pers di media sosial, dan media massa, untuk penyuluhan                                                                                                                 | Policy brief tentang rekomendasi dan tindakan kebijakan yang disarankan untuk mempercepat transisi energi melalui baterai untuk EV, PV surya, dan pembangkit listrik RE lainnya                                                                                                                            |
|                  | IN 4.1-03 - Jumlah artikel, siaran pers di media sosial, dan media massa, untuk penyuluhan                                                                                                                 | Opini Editorial (Op-Ed)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | IN 4.1-04 - Jumlah total entitas yang didukung melalui Bantuan Teknis                                                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi</li> <li>2. Kementerian Investasi</li> <li>3. Kementerian Perindustrian</li> <li>4. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral</li> <li>5. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)</li> </ol> |

| Area Hasil Utama | Indikator | Output Proyek                                              |
|------------------|-----------|------------------------------------------------------------|
|                  |           | 6. Indonesia Battery Cooperation (IBC)<br>7. PT. Antam Tbk |

 [southeast-asia-energy-transition-partnership](#)

The Southeast Asia Energy Transition Partnership is a programme of the United Nations Office for Project Services.

14<sup>th</sup> Floor, 208, Wireless Road, Bangkok, Thailand

[etp@unops.org](mailto:etp@unops.org)