



# Bagian III

---

**Tuas Kebijakan dan Jalur  
untuk Tata Kelola Pemangku  
Kepentingan dan Lingkungan  
yang Bertanggung Jawab**



## Bab 6

# Jejak Bersama: Membangun Kepercayaan dan Transparansi dalam Transisi Energi Indonesia

*Filda C. Yusgiantoro dan Michael Suryaprawira  
Purnomo Yusgiantoro Center*

Pengembangan energi panas bumi kerap dipandang semata-mata sebagai isu teknis—mengebor sumur, memasang turbin, membangun jaringan transmisi. Namun, di balik deretan rig pengeboran terdapat kisah yang jauh lebih kompleks. Suatu kisah yang melibatkan manusia, sejarah, kepentingan yang saling berkompetisi, dan konsekuensi jangka panjang. Panas bumi bukan hanya soal teknologi, tetapi juga soal tata kelola lahan, pembagian manfaat, serta bagaimana menavigasi ketegangan antara ambisi nasional dan realitas lokal.

Wilayah-wilayah Indonesia yang kaya potensi panas bumi sering kali berada di kawasan yang sensitif secara lingkungan atau budaya, dan dihuni oleh komunitas dengan latar belakang yang beragam dan saling beririsan—masyarakat adat, petani, komunitas pedesaan, serta pemerintah daerah. Semua kelompok ini memiliki kepentingan ketika sebuah proyek panas bumi mulai berjalan. Masing-masing membawa perspektif yang berbeda: ada yang melihat peluang, namun ada pula yang khawatir akan gangguan. Respons-respons ini bukan tanpa dasar; semuanya

berakar pada pengalaman masa lalu terkait proyek-proyek ekstraktif.

Proyek panas bumi juga melibatkan suara dari universitas, organisasi masyarakat sipil, dan para peneliti—banyak di antaranya tengah mendorong batas-batas baru dalam bidang panas bumi. Para pemangku kepentingan ini meneliti reservoir, memikirkan kembali kerangka kebijakan, melatih para insinyur muda, serta mengaitkan energi panas bumi dengan isu-isu yang lebih luas tentang keadilan dan keberlanjutan.

Pemerintah daerah berada pada posisi yang unik. Mereka harus memediasi antara target nasional, para pemangku kepentingan dari berbagai organisasi, dan prioritas komunitas, sering kali dengan kapasitas atau kewenangan yang terbatas. Namun, peran mereka dapat sangat menentukan—apakah pembangunan akan berjalan cepat atau justru terhambat.

Sebagian besar pengembangan panas bumi di masa lalu, kini, dan yang telah direncanakan, berfokus pada



## PERSYARATAN TINGKAT KOMPONEN LOKAL UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK PANAS BUMI DI INDONESIA

Kapasitas terpasang hingga 5 MW/unit:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimum TKDN untuk barang: 31,30%</li> <li>2. Minimum TKDN untuk jasa: 89,18%</li> <li>3. Minimum TKDN gabungan: 42,00%</li> </ol>
Kapasitas terpasang lebih dari 10 MW hingga 60 MW/unit:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimum TKDN untuk barang: 15,70%</li> <li>2. Minimum TKDN untuk jasa: 74,10%</li> <li>3. Minimum TKDN gabungan: 33,24%</li> </ol>
Kapasitas terpasang lebih dari 110 MW/unit:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimum TKDN untuk barang: 16,00%</li> <li>2. Minimum TKDN untuk jasa: 58,40%</li> <li>3. Minimum TKDN gabungan: 28,95%</li> </ol>

Kapasitas terpasang lebih dari 5 MW hingga 10 MW/unit:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimum TKDN untuk barang: 21,00%</li> <li>2. Minimum TKDN untuk jasa: 83,30%</li> <li>3. Minimum TKDN gabungan: 40,45%</li> </ol>
Kapasitas terpasang lebih dari 60 MW hingga 110 MW/unit:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimum TKDN untuk barang: 16,30%</li> <li>2. Minimum TKDN untuk jasa: 60,10%</li> <li>3. Minimum TKDN gabungan: 29,21%</li> </ol>

**Gambar 6.1:** Persyaratan bagi pengembang panas bumi berdasarkan Undang-Undang Panas Bumi Tahun 2014. Barang mencakup turbin uap, boiler, generator, peralatan kelistrikan, instrumen dan sistem kendali, material pembangkit, serta struktur sipil dan baja. Jasa mencakup studi kelayakan, rekayasa (engineering), pengadaan, konstruksi, jasa inspeksi, pengujian, sertifikasi, dan jasa penunjang lainnya. MW = megawatt. Sumber: Audit Board of Indonesia. (2014). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025). Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia. (2014). [Law number 21 of 2014 concerning geothermal energy](#). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025). [Performance report of the Directorate General of New, Renewable Energy and Energy Conservation \(EFTKE\) for 2024](#). Pemerintah Indonesia.

pembangkit listrik konvensional yang dikenal sebagai tenaga hidrotermal. Saat ini, teknologi generasi berikutnya serta aplikasi *direct use* seperti panas industri dan sistem pendinginan berbasis geotermal memberikan dampak lingkungan yang lebih kecil. Sistem-sistem ini dapat beroperasi pada temperatur lebih rendah, lebih dekat dengan pusat permintaan, dan dengan jejak lahan yang lebih kecil. Dalam konteks ini, komunitas memiliki peluang yang lebih besar untuk memperoleh manfaat dari sumber daya panas bumi dibandingkan mengalami dampak negatif. Namun, agar manfaat tersebut benar-benar dirasakan oleh masyarakat, penting memastikan bahwa pengembangan dilakukan secara transparan, inklusif, dan selaras dengan seluruh pemangku kepentingan yang terlibat atau terdampak oleh instalasi sistem panas bumi.

Bab ini berfokus pada orang-orang dan institusi yang terlibat dalam pengembangan panas bumi, bagaimana mereka berinteraksi dengan proses tersebut, dan bagaimana peran mereka pada akhirnya membentuk masa depan sektor ini. Dengan mempertemukan beragam perspektif, bab ini bertujuan memberikan gambaran yang lebih utuh tentang apa yang sebenarnya dipertaruhkan ketika kita berbicara tentang panas bumi—bukan hanya

elektron, tetapi juga kesetaraan; bukan hanya potensi, tetapi juga partisipasi.

**Rekomendasi yang disampaikan pada bagian akhir bab ini menekankan bahwa penguatan keterlibatan masyarakat, peningkatan mekanisme pembagian manfaat, dan integrasi panas bumi generasi berikutnya merupakan kunci untuk menciptakan industri panas bumi yang melayani seluruh masyarakat Indonesia.**

### KEMANA DANA MENGALIR: TATA KELOLA DIVIDEN PANAS BUMI

Ketika proyek panas bumi—termasuk proyek generasi berikutnya dan aplikasi *direct use*—berpindah dari tahap eksplorasi menuju operasi komersial, pendapatan yang dihasilkan melalui royalti, pajak, dan bonus menjadi bentuk dividen panas bumi yang, jika dikelola dengan baik, dapat mentransformasi komunitas. Tantangannya terletak pada memastikan bahwa dividen ini dikelola secara transparan dan dialokasikan secara adil.



Bagian ini membahas kerangka hukum yang mengatur penerimaan negara dari panas bumi serta kewajiban para pemegang izin panas bumi. Bagian ini juga menganalisis bagaimana mekanisme yang ada berjalan dan mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan koordinasi dan tata kelola agar dampak pendapatan tersebut dapat diperbesar.

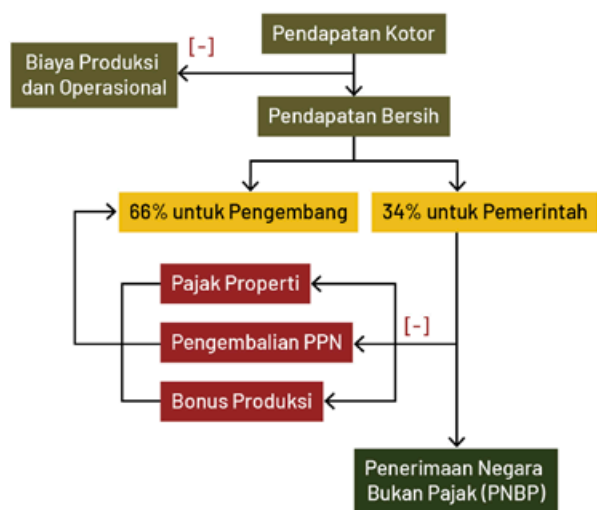
## Landasan Hukum dan Kewajiban Pemegang Izin

Tata kelola penerimaan panas bumi di Indonesia berlandaskan pada Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2014<sup>1</sup> tentang Panas Bumi dan dijabarkan lebih lanjut ke dalam sejumlah peraturan kunci sebagai berikut:

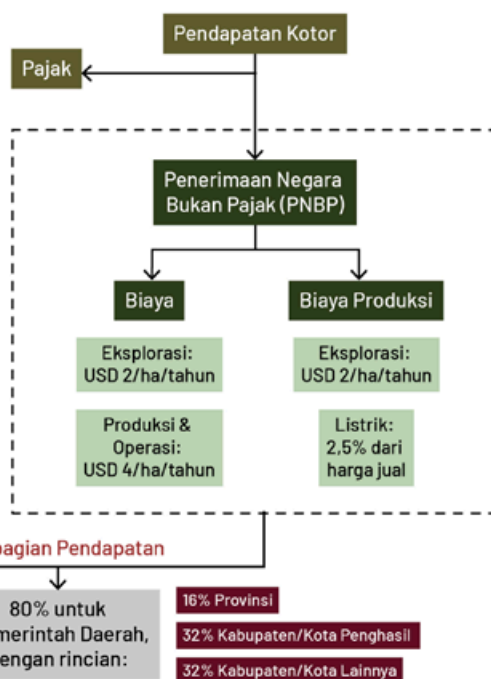
- Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2016 tentang Besaran dan Tata Cara Pemberian Bonus Produksi Panas Bumi<sup>2</sup>
- Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2017 tentang Panas Bumi untuk Pemanfaatan Tidak Langsung<sup>3</sup>
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 37 Tahun 2018 tentang Penawaran Wilayah Kerja Panas Bumi, Pemberian Izin Panas Bumi, dan Penugasan Usaha Panas Bumi<sup>4</sup>
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 33 Tahun 2021 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, serta Pedoman Teknis Panas Bumi untuk Pemanfaatan Tidak Langsung<sup>5</sup>

## MEMBEDAKAN WILAYAH KERJA PANAS BUMI (WKP)

### Sistem Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) untuk WKP Sebelum 2003



### Sistem Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) untuk WKP Setelah 2003



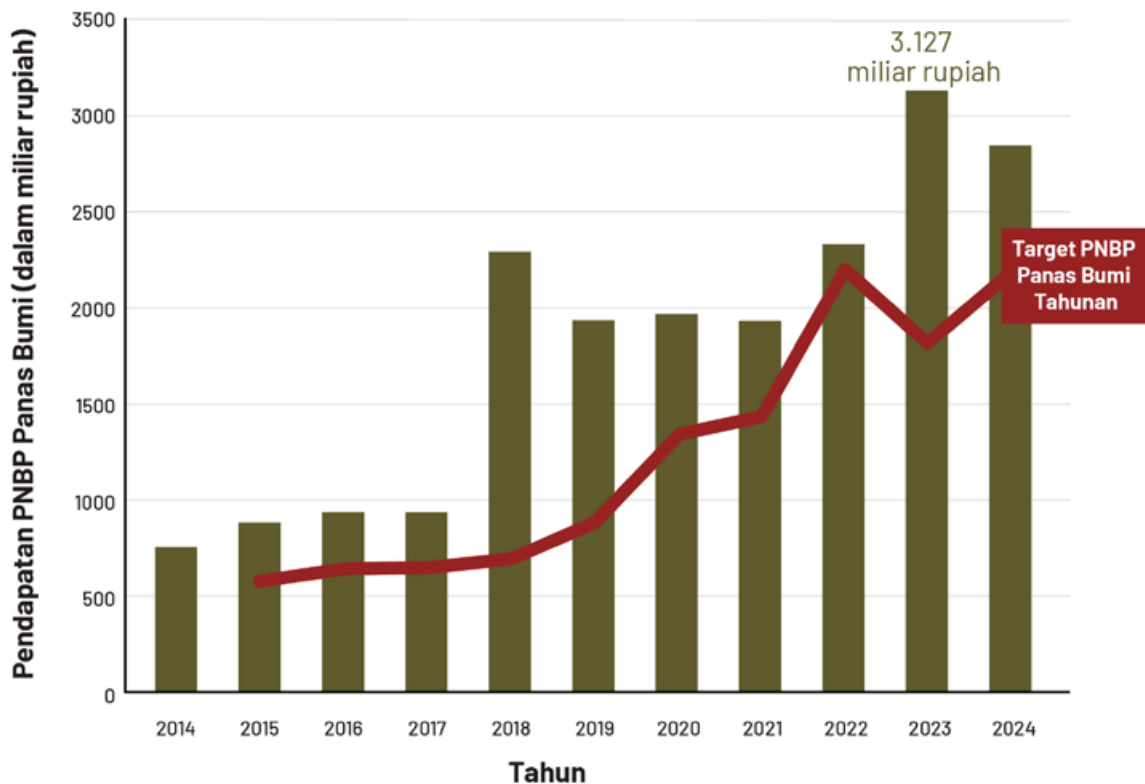
#### Keterangan Bisnis dalam WKP yang Ada Saat Ini:

1. Otoritas bisnis sumber daya panas bumi (PT Pertamina Geothermal Energy, PT Geodipa Energi)
2. Kontrak Operasi Bersama (Star Energy Geothermal, Sarulla, Bali Energy)

Gambar 6.2: Saat ini terdapat dua jenis Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP). WKP pertama berlaku untuk pembangkit yang telah beroperasi sebelum tahun 2003, ketika Undang-Undang Nomor 27 diberlakukan; WKP kedua berlaku untuk pembangkit yang mulai beroperasi setelah tahun 2003. Ha = hektare; VAT = value-added tax (Pajak Pertambahan Nilai). Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025). [2024 Directorate General of Renewable Energy and Energy performance report](#). Pemerintah Indonesia.



## PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK (PNBP) PANAS BUMI



**Gambar 6.3:** Pada periode 2014–2024, sektor panas bumi telah menyumbang sekitar Rp19,9 triliun atau USD 1,2 miliar terhadap Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) panas bumi Indonesia. PNBP = non-tax state revenue. Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025). [2024 Directorate General of New, Renewable and Energy Conservation performance report](#). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). [2014–2019 performance report of the Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral of the Republic of Indonesia](#). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2021). [2020 performance report of the Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral](#). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2022). [2021 performance report of the Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral](#). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023). [2022 performance report of the Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral](#). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2024). [2023 performance report of the Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral](#). Pemerintah Indonesia; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025). [2024 performance report of the Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral](#). Pemerintah Indonesia.

Pemegang izin pemanfaatan panas bumi—yang secara resmi diakui dalam kerangka perizinan Indonesia sebagai pemegang Izin Panas Bumi (IPB)—memiliki tanggung jawab yang jauh melampaui pembangunan dan pengoperasian pembangkit. Pemerintah Indonesia menempatkan para pemegang IPB sebagai agen pembangunan sosial-ekonomi, yang diharapkan tidak hanya berinvestasi pada infrastruktur, tetapi juga pada manusia, komunitas, serta ekosistem yang lebih luas.<sup>6</sup>

Pemegang IPB memiliki kewajiban penting untuk mendukung pengembangan industri dan tenaga kerja dalam negeri. Mereka wajib memprioritaskan penggunaan

barang dan jasa lokal (ketentuannya ditunjukkan pada **Gambar 6.1** mengenai persyaratan tingkat komponen dalam negeri<sup>7</sup>) atau jika pengadaan lokal tidak memungkinkan, mereka harus memastikan bahwa produk impor dan tenaga kerja asing memenuhi standar mutu.

Di luar pengadaan, pemegang IPB diharapkan berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan panas bumi, bekerja sama dengan institusi akademik, serta memfasilitasi pertukaran pengetahuan—sering kali melalui studi bersama, akses laboratorium, atau program benchmarking ke luar negeri—untuk memperkuat kapasitas keahlian di dalam negeri.



Pemegang IPB juga memiliki kewajiban penting untuk mendukung kegiatan Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat (PPM). Mereka wajib menyampaikan program kepada pemerintah daerah dengan memprioritaskan komunitas yang berada di sekitar lokasi proyek, mencakup dukungan pada kesempatan kerja lokal, penyediaan jasa, serta pemenuhan kebutuhan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan infrastruktur.<sup>8</sup> Program mereka harus selaras dengan rencana pembangunan daerah dan dilaksanakan selama tahap operasi proyek.

Meskipun mandatnya jelas, pelaksanaan di lapangan menunjukkan hasil yang beragam. Pemantauan masih tidak konsisten, data terkait hasil kegiatan bersifat terfragmentasi, dan mekanisme evaluasi belum berkembang secara memadai. Sebagian besar perusahaan dan pemerintah daerah belum memasukkan sistem *monitoring, evaluation, and learning* (MEL) dalam pelaksanaan PPM. Kondisi ini membuat efektivitas program sulit dinilai dan praktik baik sulit direplikasi. Selain itu, koordinasi antara pemerintah dan perusahaan sering bersifat reaktif, bukan strategis, sehingga menimbulkan inefisiensi dan hilangnya peluang penguatan dampak.

### Arus Penerimaan dari Proyek Panas Bumi Saat Ini

Pengembalian finansial dari sektor panas bumi dapat sangat signifikan. Setelah proyek memasuki fase produksi, pemerintah pusat dan daerah mulai menerima pendapatan melalui biaya tetap dan biaya produksi yang dibayarkan oleh pemegang IPB, sesuai ketentuan dalam kontrak IPB masing-masing. Pembayaran ini dilengkapi dengan kewajiban pajak standar seperti Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) serta Pajak Pertambahan Nilai (PPN), dan juga satu kategori yang sangat penting: Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). PNBP mencakup biaya tetap (US\$2,00 per hektare pada tahap eksplorasi dan US\$4,00 per hektare setelah *Commercial Operation Date*) serta biaya produksi (5% per kilowatt-jam untuk uap dan 2,5% per kilowatt-jam untuk listrik). Keduanya membentuk salah satu sumber penerimaan fiskal paling besar dan paling langsung dari proyek panas bumi.<sup>9</sup> Selain itu, pemegang izin juga membayar biaya administrasi, biaya perizinan, dan pungutan lain yang ditetapkan pemerintah sebagai bagian dari kewajiban kepatuhan.

Saat ini, pemerintah memungut biaya berdasarkan pembangkit dan tahun pembangunannya. Gambar 6.2 menunjukkan perbedaan antara dua tipe Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP). WKP pertama berlaku untuk pembangkit yang beroperasi sebelum tahun 2003, ketika Undang-Undang Nomor 27 diberlakukan; WKP ini menyumbang sekitar 90% PNBP panas bumi. WKP kedua berlaku untuk pembangkit yang mulai beroperasi setelah 2003 dan menyumbang sekitar 10% PNBP saat ini.<sup>10</sup> Antara tahun 2014 dan 2024, sektor panas bumi telah menyumbang sekitar Rp19,9 triliun atau sekitar US\$1,2 miliar terhadap PNBP panas bumi Indonesia (lihat Gambar 6.3).<sup>11,12,13,14,15,16</sup>

### Royalti: Siapa yang Mendapat Manfaat?

Berlawanan dengan persepsi umum, sebagian besar penerimaan panas bumi Indonesia tidak tertahan di Jakarta. Dalam skema pembagian penerimaan yang berlaku saat ini, 80% dari pendapatan yang dikenal sebagai Dana Bagi Hasil (DBH) dialokasikan kepada pemerintah daerah, sementara pemerintah pusat mempertahankan 20% dari Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) panas bumi.

Porsi 80% tersebut dimaksudkan sebagai bentuk penghargaan dan dukungan bagi daerah yang menjadi lokasi infrastruktur panas bumi—wilayah yang sering kali menanggung dampak lingkungan dan sosial dari pembangunan tersebut. Alokasi ini juga mencerminkan komitmen besar terhadap agenda desentralisasi fiskal.

Sebagai contoh, di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Kamojang yang berlokasi di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat:

- 16% disalurkan kepada Pemerintah Provinsi Jawa Barat
- 32% diberikan kepada Pemerintah Kota Bandung
- 32% sisanya didistribusikan secara merata kepada 26 kota/kabupaten lainnya di Jawa Barat

**Gambar 6.4** menampilkan 13 provinsi dengan jumlah Dana Bagi Hasil panas bumi terbesar.<sup>17</sup>

Meskipun alokasi dana dapat diukur, pemanfaatan akhirnya jauh lebih sulit untuk ditelusuri. Indonesia



## DANA BAGI HASIL PANAS BUMI TINGKAT PROVINSI TAHUN 2024



Gambar 6.4: Dana Bagi Hasil (DBH) panas bumi per provinsi pada tahun 2024 dan persentasenya terhadap total Dana Bagi Hasil (TDBH). Sumber: Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan, Kementerian Keuangan Republik Indonesia (2023). [Details of the allocation of the General Allocation Fund and Revenue Sharing Fund for fiscal year 2024](#). Pemerintah Indonesia. Diproses oleh Purnomo Yusgiantoro Center.

belum memiliki kerangka terpadu dan transparan yang dapat mengaitkan penerimaan panas bumi dengan strategi pembangunan yang lebih luas. Sebagian besar dana—baik yang bersumber dari pajak pusat maupun pungutan daerah—masuk ke dalam anggaran umum. Setelah tergabung di dalamnya, penerimaan tersebut menjadi sulit untuk diisolasi, dipantau, atau dievaluasi kontribusinya secara spesifik terhadap wilayah yang terdampak panas bumi.

Tanpa mekanisme pelacakan tersebut, penerimaan panas bumi berisiko menjadi sekadar satu pos anggaran, bukan alat pembangunan. Akibatnya, masyarakat lokal mungkin melihat uap dari pembangkit, tetapi tidak merasakan manfaat dari dividen fiskal, menempatkan wilayah kaya panas bumi pada paradoks kekayaan energi namun tetap terbelakang. Dengan kata lain, meskipun penerimaan dibagi, dampaknya saat ini tidak terlihat dan tidak dapat ditelusuri oleh komunitas penghasil.

Agar panas bumi benar-benar memenuhi janjinya sebagai sumber energi bersih dan kesejahteraan lokal, diperlukan

kerangka pengelolaan penerimaan panas bumi yang khusus, dengan persyaratan penggunaan anggaran yang transparan serta mekanisme perencanaan partisipatif. Upaya tersebut sangat penting untuk membangun kembali kepercayaan antara masyarakat, perusahaan, dan negara. Lihat Rekomendasi Kebijakan #9 di Bab 7, Mengubah Potensi Menjadi Kekuatan: Cetak Biru Kebijakan untuk Transformasi Panas Bumi Indonesia untuk detail lebih lanjut.

### MASYARAKAT: PEMANGKU KEPENTINGAN UTAMA DAN KOMUNITAS TERDAMPAK

#### Komunitas Pedesaan dan Berpendapatan Rendah

Pengembangan energi panas bumi di Indonesia sering dibingkai melalui perspektif geologi, pembiayaan, dan kebijakan. Namun, dimensi sosial yang membentuk persepsi masyarakat terhadap proyek tidak kalah penting. Dalam praktiknya, ekspansi panas bumi bukan sekadar



penyedia energi bersih; ia merupakan proses sosial yang bersinggungan dengan sistem tenurial lahan, nilai budaya, mata pencaharian lokal, dan kepercayaan publik.

***Dalam model pengembangan di masa depan, pemanfaatan langsung panas bumi (direct use) dapat memberikan manfaat yang lebih nyata dan tidak terlalu mengganggu bagi masyarakat lokal. Penyediaan panas yang bersih dan terjangkau untuk pengolahan, pertanian, dan layanan komunitas, atau penyediaan pendinginan untuk bangunan dan pariwisata, dapat membuat aktivitas panas bumi lebih selaras dengan prioritas ekonomi loka.***

Potensi panas bumi Indonesia merupakan salah satu yang tertinggi di dunia, namun pemanfaatannya masih tidak merata. Di berbagai wilayah—mulai dari Sumatra Utara hingga Nusa Tenggara Timur—berbagai proyek menghadapi resistensi kuat dari masyarakat, mulai dari aksi protes damai hingga penghentian penuh proyek (lihat **Gambar 6.5**). Memahami lokasi dan akar munculnya ketegangan dalam proyek-proyek sebelumnya dapat membantu merancang pengembangan yang lebih inklusif dan berkelanjutan ke depan.

Konflik sosial dalam pengembangan panas bumi jarang muncul karena satu pemicu tunggal. Sebaliknya, konflik biasanya merupakan akumulasi dari kekhawatiran teknis, lingkungan, ekonomi, dan budaya yang tidak ditangani sejak tahap awal proyek.<sup>18</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Purnomo Yusgiantoro Center (PYC) menunjukkan bahwa isu-isu tersebut umumnya mengelompok pada empat persoalan inti: ambiguitas tenurial lahan dan kurangnya konsultasi; persepsi risiko lingkungan; disrupsi ekonomi dan minimnya manfaat lokal; serta dampak terhadap nilai budaya dan spiritual.

### **Ambiguitas Tenurial Lahan dan Kurangnya Konsultasi**

Di banyak lokasi proyek, komunitas dengan sistem wilayah adat sering merasa bahwa hak dan klaim mereka diabaikan. Sistem ini melibatkan lahan yang secara historis dimiliki dan dikelola oleh masyarakat adat yang telah tinggal selama ribuan tahun. Pengembang memang dapat memperoleh izin resmi dari pemerintah

untuk mengoperasikan kegiatan di wilayah tersebut, tetapi masyarakat setempat mungkin tidak mengakui legitimasi izin tersebut apabila mereka tidak diajak berkonsultasi dalam prosesnya. Ketidakselarasan ini telah memicu ketidakpercayaan terhadap pengembang dan mendorong penolakan terhadap proyek.<sup>19</sup>

### **Persepsi Risiko Lingkungan**

Komunitas secara konsisten menyampaikan kekhawatiran mengenai penggunaan dan keselamatan sumber daya alam, terutama kualitas air dan udara. Kegiatan pengeboran, pembuangan fluida, dan potensi emisi tak sengaja dianggap dapat mengancam kesehatan, pertanian, dan ekosistem. Bahkan ketika risikonya rendah atau dikelola dengan baik, komunikasi yang buruk dapat memperburuk kecemasan publik. (Lihat Bab 8, Harmoni dalam Panas: Melindungi Alam dan Komunitas dalam Generasi Berikutnya dari Pengembangan Panas Bumi.)

### **Disrupsi Ekonomi dan Minimnya Manfaat Lokal**

Proyek panas bumi dapat dipersepsikan sebagai kegiatan ekstraktif alih-alih inklusif apabila warga tidak memperoleh kesempatan kerja yang bermakna, peningkatan kapasitas, atau mekanisme pembagian manfaat. Banyak lokasi panas bumi berada di wilayah pertanian, tempat warga menggantungkan hidup pada kebun atau sawah. Lahan yang diakuisisi untuk infrastruktur pengeboran sering kali mengurangi akses masyarakat terhadap lahan produktif tersebut. Meski kompensasi dapat diberikan, nilainya jarang dapat menutupi dampak ekonomi dan sosial sepenuhnya, terlebih jika warga tidak dapat beralih ke pekerjaan baru dalam proyek. Ketidakseimbangan antara disrupsi ekonomi dan peluang kerja inilah yang kerap menyulitkan penerimaan masyarakat.<sup>20</sup>

### **Dampak Budaya dan Spiritual**

Zona panas bumi sering berada di dalam atau dekat lanskap yang memiliki nilai budaya tinggi. Pembangunan di sekitar situs suci, hutan adat, atau area pemakaman dapat memicu resistensi yang berakar kuat pada identitas dan tradisi lokal. Kegagalan pengembang untuk mengenali atau menyesuaikan diri dengan sensitivitas ini dapat dengan cepat mengikis dukungan publik.



## ISU-ISU MASYARAKAT YANG TERKAIT DENGAN PROYEK LISTRIK PANAS BUMI DI INDONESIA

No.	Project	Location	Time	Community Concern
1	Tabanan (PT Pertamina Geothermal Energy dan Bali Energy, Ltd.)	Bali	Aug. 2005	<b>Budaya:</b> Gangguan pada tempat suci akibat aktivitas proyek. <b>Lingkungan:</b> Kelangkaan sumber air dan kontaminasi; gangguan terhadap pelestarian ekosistem.
2	Ulubelu (PT Pertamina Geothermal Energy & PT Supreme Energy)	Lampung	May 2013	<b>Budaya:</b> Gangguan terhadap tempat-tempat bersejarah (makam). <b>Lingkungan:</b> Kelangkaan sumber air dan kontaminasi. <b>Ekonomi:</b> Ancaman terhadap mata pencaharian masyarakat sekitar.
3	Tangkuban Perahu (PT Tangkuban Perahu Geothermal Power)	Jawa Barat	Nov. 2013	<b>Lingkungan:</b> Kelangkaan sumber air dan kontaminasi; bencana alam akibat ulah manusia (banjir dan longsor)
4	Sarulla (PT Medco Power & PT Ormat)	Sumatra Utara	Dec. 2014	<b>Lingkungan:</b> Gangguan terhadap pelestarian ekosistem; risiko pemboran terhadap masyarakat (H <sub>2</sub> S dan kebisingan).
5	Gunung Salak (PT Chevron Geothermal Energy)	Jawa Barat	March 2015	<b>Lingkungan:</b> Kelangkaan air dan kontaminasi; dampak terhadap kesehatan masyarakat.
6	Dieng (PT Pertamina Geothermal Energy)	Jawa Tengah	Nov. 2016- Oct. 2017	<b>Lingkungan:</b> Gangguan terhadap ekosistem dan kontaminasi sumber air; bencana alam akibat ulah manusia (banjir dan longsor). <b>Ekonomi:</b> Ancaman terhadap kawasan wisata lokal.
7	Sokoria (PT Sokoria Geothermal Indonesia)	Nusa Tenggara Timur	Feb. 2017	<b>Ekonomi:</b> Transparansi dan mekanisme perolehan lahan dianggap tidak memadai.
8	Gunung Talang (PT Hitay Daya Energy)	Sumatra Barat	Nov. 2017	<b>Lingkungan:</b> Kelangkaan dan kontaminasi sumber air; risiko pemboran terhadap masyarakat; ancaman terhadap keselamatan; potensi kegagalan pengembangan PLTP. <b>Ekonomi:</b> Risiko terhadap kegiatan pertanian lokal.
9	Mount Lawu (PT Pertamina Geothermal Energy)	Jawa Tengah	Jan. 2018	<b>Budaya:</b> Gangguan pada tempat suci akibat aktivitas proyek. <b>Lingkungan:</b> Gangguan terhadap ekosistem akibat penebangan; kelangkaan air dan bencana alam akibat ulah manusia. <b>Ekonomi:</b> Manfaat minimal dari proyek panas bumi bagi masyarakat.
10	Kawah Danau Banteng (PT Seleraya Merangin Dua)	Banten	March 2020	<b>Lingkungan:</b> Gangguan terhadap pelestarian ekosistem.
11	Bitung (PT Pertamina Geothermal Energy)	Sulawesi Selatan	Jan. 2021	<b>Budaya:</b> Gangguan terhadap adat istiadat (wilayah adat). <b>Ekonomi:</b> Ancaman terhadap mata pencaharian masyarakat. <b>Lingkungan:</b> Kelangkaan sumber air.
12	Tampomas (PT Wijaya Karya Jabar Power & Kyushu Electric Power)	Jawa Barat	March 2021	<b>Lingkungan:</b> Gangguan terhadap pelestarian ekosistem dan kontaminasi; risiko sosial dan ekonomi, termasuk ketidakstabilan tanah akibat pemboran.
13	Oka Ile Ange (PT Energi Baru Tana Kusu)	Nusa Tenggara Timur	Jan. 2022	<b>Lingkungan:</b> Risiko terhadap desa terdekat; risiko pemboran terhadap masyarakat (H <sub>2</sub> S dan kebisingan).
14	Wae Sano (Geothermal BUMD)	Nusa Tenggara Timur	Feb. 2022	<b>Budaya:</b> Gangguan terhadap desa adat dan rumah adat. <b>Lingkungan:</b> Risiko terhadap desa sekitar; kelangkaan sumber air. <b>Ekonomi:</b> Ancaman terhadap potensi pertanian lokal.

**Gambar 6.5:** Isu-isu komunitas di Indonesia yang terkait dengan proyek pembangkit listrik panas bumi, berdasarkan referensi historis. Sumber: Fadhillah, F. R., Al Asy'ari, M. R., Bagaskara, A., Valley Vie Vanda, D., Adityatama, D. W., Purba, D., Katmoyo, R., Djandam, A., & Gurning, L. (2023). [Challenges in getting public acceptance on geothermal project in Indonesia](#). In *Proceedings, 48th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford, CA, United States.



# TANTANGAN SOSIAL YANG TERORGANISASI BERDASARKAN TAHAP PROYEK PANAS BUMI

Tahap Proyek Panas Bumi	Kegiatan	Dampak Potensial	Kekhawatiran & Persepsi Masyarakat
<b>Tahap Awal dan Survei</b>	Survei LiDAR; Pemetaan lapangan; Pengumpulan data dan sampel; Pengukuran geofisika; Survei infrastruktur awal dan kajian geohazard	Pembukaan lahan skala kecil; Masuk tanpa izin ke lahan lokal; Mengganggu aktivitas masyarakat; Meningkatkan rasa ingin tahu masyarakat	Persepsi relatif netral; Pengambilan sampel dapat mengganggu aktivitas masyarakat lokal; Kegiatan sering dikaitkan dengan sumber daya air, pariwisata lokal, dan tempat sakral
<b>Persiapan Infrastruktur dan Pengeboran</b>	Survei infrastruktur rinci dan geoteknik; Pengadaan lahan; Pembukaan lahan besar-besaran; Pekerjaan sipil dan mobilisasi alat berat; Pengumpulan pasokan air; Relokasi dan pembuangan; Pengeboran dan pengujian sumur	Deforestasi; Perubahan pola mata pencaharian lokal; Pencemaran tanah; Pencemaran udara; Sosialisasi dengan tenaga kerja asing	Ketakutan hewan liar masuk desa dan gangguan ekosistem; Gangguan akibat pembebasan lahan; Mobilisasi alat berat mengganggu lalu lintas; Polusi udara, tanah, dan limbah; Polusi air akibat pengeboran; Hilangnya mata pencaharian; Gangguan budaya; Risiko H2S dan kejadian blowout
<b>Tahap Konstruksi</b>	Survei infrastruktur rinci dan geoteknik lanjutan; Pembangunan fasilitas utilitas; Pengadaan lahan; Mobilisasi alat berat; Interaksi sosial dengan tenaga kerja asing; Pemasangan Sistem Pembuangan Gas Panas Bumi (SAGGS)	Deforestasi; Pencemaran tanah; Polusi udara; Polusi suara; Interaksi sosial dengan tenaga kerja asing	Polusi udara, air, dan suara; Gangguan terhadap aktivitas sosial lokal; Kekhawatiran bahwa tenaga kerja asing dapat mengganggu ketertiban; Gangguan terhadap kehidupan sosial masyarakat sekitar
<b>Tahap Produksi</b>	Pengeboran sumur <i>make-up</i> ; Pengeboran sumur injeksi; Mobilisasi alat berat	Interaksi sosial dengan tenaga kerja asing; Perubahan mata pencaharian lokal; Kebisingan; Polusi suara dari fluida panas bumi	Hilangnya mata pencaharian; Longsor akibat aktivitas manusia; Perubahan penggunaan lahan; Perubahan nilai sosial di wilayah sekitar

**Gambar 6.6:** Tantangan sosial yang dihadapi pada setiap tahap proyek panas bumi. Sumber: Fadhillah, F. R., Al Asy'ari, M. R., Bagaskara, A., Valley Vie Vanda, D., Adityatama, D. W., Purba, D., Katmoyo, R., Djandam, A., & Gurning, L. (2023). [Challenges in getting public acceptance on geothermal project in Indonesia](#). In *Proceedings, 48th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford, CA, United States.

Contohnya, PT Pertamina Geothermal Energy dan Bali Energy Limited memulai pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Bedugul pada 1990-an di Kompleks Vulkanik Buyan-Bratan, Bali. Meskipun perusahaan-perusahaan tersebut telah memperoleh izin, penolakan publik yang kuat berlandaskan keyakinan keagamaan menghentikan proyek. Banyak umat Hindu Bali menganggap pegunungan—terutama kawasan Bedugul—sebagai kawasan suci. Gagasan untuk mengebor area yang secara spiritual penting tersebut memicu penolakan luas dari masyarakat lokal, kelompok lingkungan, pemerintah provinsi, dan lembaga-lembaga keagamaan.<sup>21</sup> Lembaga adat dan keagamaan di banyak

wilayah Indonesia memiliki pengaruh besar terhadap komunitas, bahkan melampaui pemerintah daerah.

Tujuannya praktis: menjelaskan siapa melakukan apa, pada tahap apa, dengan indikator yang dapat diverifikasi serta mekanisme pengaduan yang tetap berjalan agar komitmen tidak bergantung pada pergantian kepemimpinan dan dapat berlanjut dari tahap eksplorasi hingga operasi. Berikut empat titik masalah yang paling sering muncul dan langkah-langkah yang secara konsisten mampu mengurangi risikonya.



# MASALAH DAN SOLUSI, DISAMPAIKAN SECARA SEDERHANA

## **Ambiguitas Tenurial Lahan dan Kurangnya Konsultasi**

- **Masalah:** Pengabaian hak dan klaim wilayah adat.
- **Solusi potensial:** Menerapkan prinsip *Persetujuan Bebas, Sebelumnya, dan Berinformasi* (FPIC) dengan pemetaan partisipatif yang secara hukum mencatat batas-batas adat dan menetapkan perjanjian penggunaan lahan yang ditandatangani bersama para pemimpin adat. Membentuk forum komunikasi masyarakat yang bersifat permanen dan mekanisme pengaduan dengan mediasi independen untuk menyelesaikan sengketa.

## **Persepsi Risiko Lingkungan**

- **Masalah:** Kekhawatiran masyarakat mengenai penggunaan dan keselamatan sumber daya alam.
- **Solusi potensial:** Mempublikasikan data dasar (*baseline*) dan pemantauan berkelanjutan kualitas udara dan air melalui dasbor daring waktu nyata, diverifikasi oleh auditor independen. Menyusun rencana tanggap darurat bersama masyarakat dan melakukan latihan rutin. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan menetapkan ambang batas penghentian pekerjaan (*stop-work thresholds*) yang terkait dengan indikator pemantauan.

## **Disrupsi Ekonomi dan Minimnya Manfaat Lokal**

- **Masalah:** Persepsi bahwa panas bumi bersifat ekstraktif, bukan inklusif.
- **Solusi potensial:** Menerapkan *Livelihood Restoration Plan* yang mencakup pelatihan dan target perekrutan lokal, pengembangan pemasok untuk usaha kecil dan menengah desa, serta pembayaran jembatan pendapatan (*income-bridge payments*) hingga pekerjaan baru stabil. Mengalokasikan dana manfaat komunitas atau dana berbagi pendapatan (*revenue sharing*), serta mendukung pertanian cerdas iklim untuk meningkatkan produktivitas lahan yang tersisa.

## **Dampak Budaya dan Spiritual**

- **Masalah:** Pembangunan panas bumi di dalam atau sekitar lingkungan budaya atau alam yang sensitif yang dapat mengikis dukungan publik.
- **Solusi potensial:** Melakukan *Cultural Heritage Impact Assessment* bersama otoritas terkait dan membuat zona penyangga untuk melindungi kawasan tertentu; merancang ulang atau memindahkan aset bila diperlukan. Meresmikan protokol akses, pelaksanaan ritual dan upacara, serta tata kelola bersama lanskap sakral dalam suatu perjanjian tertulis.



## MENUJU KEMITRAAN YANG LEBIH SEHAT

Di Indonesia, keberhasilan proyek panas bumi sangat bergantung pada *izin operasi sosial* (SLO) yang diberikan oleh komunitas tuan rumah, bukan semata-mata oleh regulator. Para “pemberi izin sosial” ini terutama adalah warga sekitar: pemilik lahan dan petani, kelompok suku adat, kepala desa dan perangkat desa, tokoh agama, kelompok perempuan, organisasi pemuda, serta usaha kecil dan menengah lokal. Para pemberi SLO menilai proyek berdasarkan hal-hal konkret: akses dan kompensasi lahan yang adil, perekrutan lokal dan pengembangan pemasok, mitigasi dampak pengeboran, transparansi, serta mekanisme pembagian manfaat yang sesuai dengan prioritas desa. Jika pengembang menyesuaikan program pemberdayaan dengan rencana pembangunan daerah dan forum lokal serta memenuhi ekspektasi terhadap penggunaan komponen lokal sejak awal, proyek dapat terhindar dari protes dan penghentian.<sup>22</sup>

Salah satu pemberi SLO paling penting adalah kelompok suku adat. Dengan lebih dari 1.300 budaya adat berbeda di Indonesia, banyak prospek panas bumi berada di atas atau dekat wilayah adat yang telah dikelola selama beberapa generasi.<sup>23</sup> Keputusan tentang lokasi jalan, *well-pad*, pipa, atau kolam dapat memengaruhi akses ke hutan dan mata air, mengganggu tempat-tempat sakral, dan mengubah rutinitas harian komunitas adat.

Komunitas-komunitas ini biasanya memiliki aturan sosial yang jelas meskipun lahan mereka belum sepenuhnya tersertifikasi oleh negara. Kepemimpinan dapat mencakup dewan adat, kepala marga, tetua yang dihormati, kelompok perempuan, pemuda, dan tokoh agama. Mata pencaharian bergantung pada hasil hutan, pertanian kecil, perikanan, serta pekerjaan musiman terkait mata air, kebun, atau kawasan perburuan. Budaya juga terikat pada tempat—seperti kuburan leluhur, pohon ritual, gua, dan jalur berjalan kaki—sehingga proyek harus merencanakan zona penyangga untuk melindungi area tersebut. (Untuk dampak pada tiap fase proyek, lihat Bab 8, Harmoni dalam Panas: Melindungi Alam dan Komunitas dalam Generasi Berikutnya dari Pengembangan Panas Bumi.)

Indonesia memiliki aturan yang memberikan jalur bagi pengelolaan wilayah adat agar dapat hidup berdampingan dengan pengembangan panas bumi. Konstitusi mengakui

hak-hak implisit Masyarakat Hukum Adat (nama formal untuk suku adat) sejauh tidak bertentangan dengan kepentingan publik yang lebih luas. Undang-undang lingkungan mewajibkan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), yang mencakup penilaian dampak sosial dan mekanisme pengaduan. Wilayah adat dapat diakui melalui peraturan daerah dan pemetaan partisipatif, dan dapat diformalisasi melalui ketentuan kehutanan. Perizinan panas bumi dan regulasi turunannya mengharuskan adanya pelibatan masyarakat dan program pengembangan komunitas, serta mendorong penggunaan barang dan jasa lokal.

Jika pengembang menangani isu-isu ini sejak awal, menjelaskan rencana dengan jelas, dan menyiapkan manfaat yang adil, proyek akan berjalan lebih lancar dan kepercayaan meningkat dari kedua belah pihak. Pada akhir masa operasional proyek, komunitas akan menilai bagaimana pengembang memulihkan lokasi dan apakah mereka memenuhi janji-janjinya.

Namun arena SLO tidak hanya dibentuk oleh komunitas lokal. Pengembang perlu menggunakan kerangka hukum Indonesia sebagai proses hidup yang spesifik lokasi, misalnya dengan menyusun baseline bersama universitas dan dinas lingkungan provinsi, memublikasikan data pemantauan, serta menjalankan mekanisme pengaduan yang kredibel. Mereka juga harus mengikat komitmen pemerintah daerah dalam nota kesepahaman (MoU) dan memperbaruinya di setiap fase proyek. Ketika SLO melemah, hambatan muncul melalui gugatan AMDAL, penyempitan jalur perizinan, serta penurunan reputasi. Pemulihan membutuhkan mediasi terfasilitasi antara regulator, pakar independen, dan perwakilan komunitas untuk menyelaraskan ekspektasi, jadwal, dan penerimaan jangka panjang.

Status Wilayah Adat di Indonesia memiliki empat kategori: baru terdaftar, terdaftar, terverifikasi, dan tersertifikasi. Keempat kategori ini memiliki tingkat perlindungan hukum yang berbeda—wilayah tersertifikasi dilindungi penuh dari pemanfaatan eksternal, wilayah terverifikasi telah diakui secara formal dan menunggu sertifikasi, sementara wilayah terdaftar atau baru terdaftar mengharuskan setiap rencana kegiatan usaha untuk dikonfirmasi ulang kepada Badan Registrasi Wilayah Adat sebelum dapat dilanjutkan. **Gambar 6.7** menunjukkan persentase lokasi dalam setiap kategori,



## LOKASI WILAYAH ADAT INDONESIA YANG DITUMPUK DENGAN POTENSI PANAS BUMI



Gambar 6.7: Lokasi Wilayah Adat di Indonesia pada Peta Potensi Panas Bumi Indonesia, serta luas lahan yang terkait dengan setiap kategori Wilayah Adat. Sumber: Indigenous Territory Registration Agency. (n.d.). [Land registration map and status](#). Pemerintah Indonesia; Project InnerSpace. (2025). Subsurface Favorability WOA [Data Layer], Global module. [GeoMap](#).

### Kategori Favorabilitas Bawah Permukaan

- Pembangkit listrik
- Potensial pembangkit listrik
- Pemanas/pendingin distrik
- Pemanas/pendingin industri suhu rendah
- Pemanas/pendingin untuk perumahan

Baru Terdaftar	7.279.906,09 Ha	23,03%
Terdaftar	15.922.265,08 Ha	50,37%
Terverifikasi	5.957.573,61 Ha	18,85%
Tersertifikasi	2.453.158,99 Ha	7,76%
<b>Total</b>	<b>31.612.903,77 Ha</b>	<b>100,00%</b>

total luas lahannya, dan keterkaitannya secara geografis dengan sumber daya panas bumi.

Salah satu cara paling efektif untuk membangun *izin operasi sosial* (SLO) dalam pengembangan panas bumi adalah dengan memprioritaskan aplikasi pemanfaatan langsung (*direct use*) yang memberikan manfaat awal yang jelas bagi komunitas Suku Adat. Banyak komunitas adat menggantungkan mata pencaharian pada pertanian, pemanfaatan hasil hutan, dan perikanan skala kecil, aktivitas yang sangat sesuai dengan panas bumi bersuhu rendah hingga menengah. Para petani dapat memanfaatkan energi panas bumi untuk mengeringkan komoditas—seperti kopi atau padi—dengan lebih cepat dan stabil, sehingga mutu dan konsistensi produksi meningkat. Keluarga nelayan dapat menggunakannya untuk mengeringkan ikan atau rumput laut di daerah yang minim fasilitas pendingin. Sistem berskala komunitas juga dapat menyediakan penyimpanan dingin atau es untuk hasil panen, sehingga memperluas akses pasar. (Lihat Bab 4, Melampaui Listrik: Kebutuhan Energi Termal dan Potensi Pemanfaatan Langsung untuk informasi

lebih lanjut.). Dengan mengintegrasikan panas bumi ke dalam industri lokal tanpa memerlukan infrastruktur besar, pendekatan ini menawarkan jalan praktis untuk memperkuat ekonomi adat dan meningkatkan kesejahteraan pedesaan secara berkelanjutan dan berbasis komunitas.<sup>24</sup>

Yang tidak kalah penting adalah cara proyek-proyek ini dikembangkan. Sistem pemanfaatan langsung dapat dirancang bersama kepemimpinan Suku Adat untuk menghormati situs sakral dan pola penggunaan lahan tradisional. Tidak seperti pembangkit listrik panas bumi, aplikasi pemanfaatan langsung memerlukan sedikit peralatan berat dan dapat ditempatkan secara fleksibel, sehingga mengurangi risiko perpindahan penduduk atau gangguan terhadap aktivitas adat.<sup>25</sup>

Proyek-proyek panas bumi terdahulu menunjukkan bagaimana pembangunan skala industri dapat merusak kawasan leluhur dan mengancam mata pencaharian. Sebaliknya, pendekatan yang dipimpin oleh komunitas menekankan manfaat bersama dan pengambilan



keputusan lokal. Komunitas dapat menentukan lokasi dan cara pemanfaatan panas, serta terlibat dalam layanan maupun pendapatan yang dihasilkan. Kolaborasi sejak awal ini membangun kepercayaan, memperkuat kapasitas lokal, dan membuat teknologi panas bumi lebih dikenal dan lebih diterima. Dengan menghormati tata kelola Suku Adat dan memilih pemanfaatan langsung yang sesuai kebutuhan lokal, proyek dapat menjadi sumber kebanggaan dan pemberdayaan, bukan konflik.

## PARA AKTOR NEGARA DALAM PENGEMBANGAN PANAS BUMI INDONESIA

### Pemangku Kepentingan Regulasi

Perizinan dan penyelenggaraan panas bumi di Indonesia melibatkan sejumlah aktor negara yang mandatnya sering saling bersinggungan. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) memimpin, tetapi kemajuan di lapangan sangat bergantung pada keselarasan keputusan dengan persetujuan lingkungan, perizinan investasi, koordinasi ekonomi, dan proses pemerintahan daerah.<sup>26</sup>

#### 1. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) – Regulator Utama

KESDM merupakan jangkar sektor panas bumi dan menjalankan tugas melalui berbagai unit.<sup>27</sup> Melalui Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi (EBTKE), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) menetapkan kebijakan, merencanakan serta melelang WKP, dan mengawasi perizinan dari tahap eksplorasi hingga eksploitasi. Melalui Badan Geologi, KESDM menyediakan pemetaan sumber daya, data geosains, dan informasi kebencanaan geologi. Melalui Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, kementerian menangani kode jaringan (*grid codes*), standar interkoneksi, serta berkoordinasi dengan Perusahaan Listrik Negara (PLN) terkait dispatch dan aspek teknis Perjanjian Jual Beli Listrik (Power Purchase Agreement / PPA). Dalam praktiknya, keputusan-keputusan KESDM membentuk kelayakan finansial (*bankability*) dan linimasa sebuah proyek, mulai dari survei awal hingga Tanggal Operasi Komersial (COD).

#### 2. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) – Dampak Lingkungan dan Akses Kawasan Hutan

KLHK mengawasi tata kelola dampak lingkungan dan

akses ke kawasan hutan. Proyek panas bumi harus melalui proses AMDAL serta pemantauan lingkungan. Untuk lokasi yang berada di dalam hutan lindung atau produksi, pengembang membutuhkan Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH). KLHK juga memastikan perlindungan keanekaragaman hayati, daerah aliran sungai, dan kewajiban rehabilitasi selama pengeboran dan operasi. Karena banyak prospek berada di dalam atau dekat kawasan hutan, keputusan KLHK sering menentukan apakah konstruksi dan pengeboran dapat dimulai tepat waktu.

#### 3. Kementerian Investasi (BKPM) – Gerbang Perizinan dan Fasilitas Investor

Kementerian Investasi mengelola sistem Online Single Submission (OSS) yang menerbitkan Nomor Induk Berusaha (NIB) dan menyelaraskan perizinan berbasis risiko dengan persetujuan kementerian teknis. Bagi pengembang panas bumi dan kontraktor rekayasa, pengadaan, dan konstruksi (EPC), status OSS harus sejalan dengan progres perizinan KESDM dan KLHK untuk menghindari kekosongan izin yang dapat menghambat pengadaan dan pembiayaan. Kementerian Investasi juga mengoordinasikan insentif investasi dan membantu menyelesaikan konflik perizinan antar-kementerian, sehingga menjadi penghubung penting bagi pelaku baru atau proyek yang sedang melakukan ekspansi.

#### 4. Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (Kemenko Perekonomian) – Koordinasi Lintas Kementerian

Proyek panas bumi kerap melibatkan kompromi antara kebijakan kehutanan, kesiapan jaringan listrik, kebijakan harga, dan rencana pembangunan daerah. Kemenko Perekonomian menyatukan kementerian terkait untuk menyelaraskan keputusan dan, bila diperlukan, menaikkan isu ke dalam daftar proyek prioritas nasional. Koordinasi yang efektif dapat mengubah approval berurutan menjadi proses paralel dengan standar layanan (*service-level agreements*) yang lebih jelas dan lebih cepat.

#### 5. Pemerintah Daerah (Provinsi, Kabupaten, dan Kota) – Otoritas Tuan Rumah dan Penentu Akses Harian

Pemerintah daerah menerjemahkan keputusan nasional menjadi akses lahan yang dapat dijalankan dan penerimaan masyarakat lokal. Mereka mengelola kesesuaian tata ruang, memimpin komisi AMDAL di tingkat daerah, menerbitkan izin lokasi dan izin bangunan, memfasilitasi pembebasan lahan, serta



mengoordinasikan pembangunan masyarakat agar manfaat proyek panas bumi dirasakan desa di sekitar lokasi. Pemerintah daerah juga menerima dan mengelola Dana Bagi Hasil (DBH) panas bumi. Kapasitas birokrasi, pengalaman teknis, dan tingkat kepercayaan publik di daerah sering kali menentukan apakah kegiatan operasi berjalan lancar atau justru mengalami penundaan berulang.

#### **6. Pemerintah Daerah (Provinsi, Kabupaten, dan Kota) – otoritas tuan rumah dan pengelola akses operasional sehari-hari**

Pemerintah daerah menerjemahkan kebijakan nasional ke dalam akses lokasi yang operasional serta membangun penerimaan sosial masyarakat. Mereka memastikan kesesuaian tata ruang, memimpin Komisi Penilai AMDAL di tingkat daerah, menerbitkan izin lokasi dan izin konstruksi, memfasilitasi pengadaan tanah, serta mengoordinasikan pengembangan dan pemberdayaan masyarakat agar manfaat proyek menjangkau masyarakat di sekitar wilayah kerja panas bumi. Pemerintah daerah juga menerima dan mengalokasikan bagi hasil penerimaan panas bumi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Kapasitas kelembagaan, pengalaman teknis, dan tingkat kepercayaan publik di tingkat daerah sering kali menentukan apakah kegiatan konstruksi dan operasi dapat berjalan lancar atau mengalami keterlambatan berulang.

Sejumlah lembaga lainnya juga memiliki peran penting dalam kerangka pengembangan panas bumi di Indonesia.

**Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas** mengarahkan implementasi rencana pembangunan nasional dan sektoral, menyelaraskan ekspansi panas bumi dengan strategi pembangunan ekonomi, tata ruang, dan pertumbuhan rendah karbon dalam kerangka Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN). (lihat Bab 2, Menggerakkan Transisi: Pasar dan Peluang Panas Bumi Indonesia). Kementerian ini juga mengoordinasikan dukungan donor dan mekanisme pembiayaan iklim yang sering menjadi fondasi kesiapan investasi panas bumi.

**Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah** memastikan bahwa kegiatan panas bumi selaras dengan struktur pemerintahan provinsi dan kabupaten/kota, menyediakan pengawasan regulasi terhadap

perencanaan wilayah, administrasi pertanahan, dan proses keterbukaan informasi publik yang memengaruhi perizinan lokal dan pelibatan masyarakat. Koordinasi Kemendagri dengan pemerintah daerah sangat penting terutama untuk penetapan kawasan, penataan ruang, dan perizinan di tingkat subnasional.

**Kementerian Keuangan** merumuskan dan mengimplementasikan kebijakan fiskal yang secara langsung memengaruhi kelayakan proyek panas bumi—meliputi penganggaran negara untuk infrastruktur, insentif perpajakan, perlakuan kepabeanan untuk peralatan impor, serta pengelolaan risiko dalam skema kemitraan pemerintah dan swasta. Instrumen-instrumen Kemenkeu, termasuk penjaminan dan skema blended finance, sangat penting untuk mengurangi risiko eksplorasi tahap awal dan menarik investasi swasta ke sektor panas bumi.

Secara keseluruhan, mandat berbagai lembaga ini menciptakan rangkaian keputusan, bukan satu izin tunggal. Sebuah WKP harus direncanakan dan dilelang, perizinan harus diselaraskan di OSS, persetujuan lingkungan dan—dalam banyak kasus—persetujuan kehutanan harus diperoleh, akses jaringan harus dipastikan, dan izin serta manfaat bagi masyarakat lokal harus disepakati (lihat **Gambar 6.8**). Urutan dan waktu penyelesaian setiap langkah—serta cara perpindahan tanggung jawab antar-lembaga dikelola—sangat menentukan apakah sebuah proyek dapat maju dengan lancar atau terhambat.

Sebagaimana dicatat dalam Bab 7, Mengubah Potensi Menjadi Kekuatan: Cetak Biru Kebijakan untuk Transformasi Panas Bumi Indonesia, beberapa solusi terarah meliputi: dasbor OSS yang mencerminkan status sektoral secara waktu nyata, serta dukungan terstruktur kepada pemerintah daerah untuk peninjauan AMDAL, penataan lahan, dan program pengembangan serta pemberdayaan masyarakat.

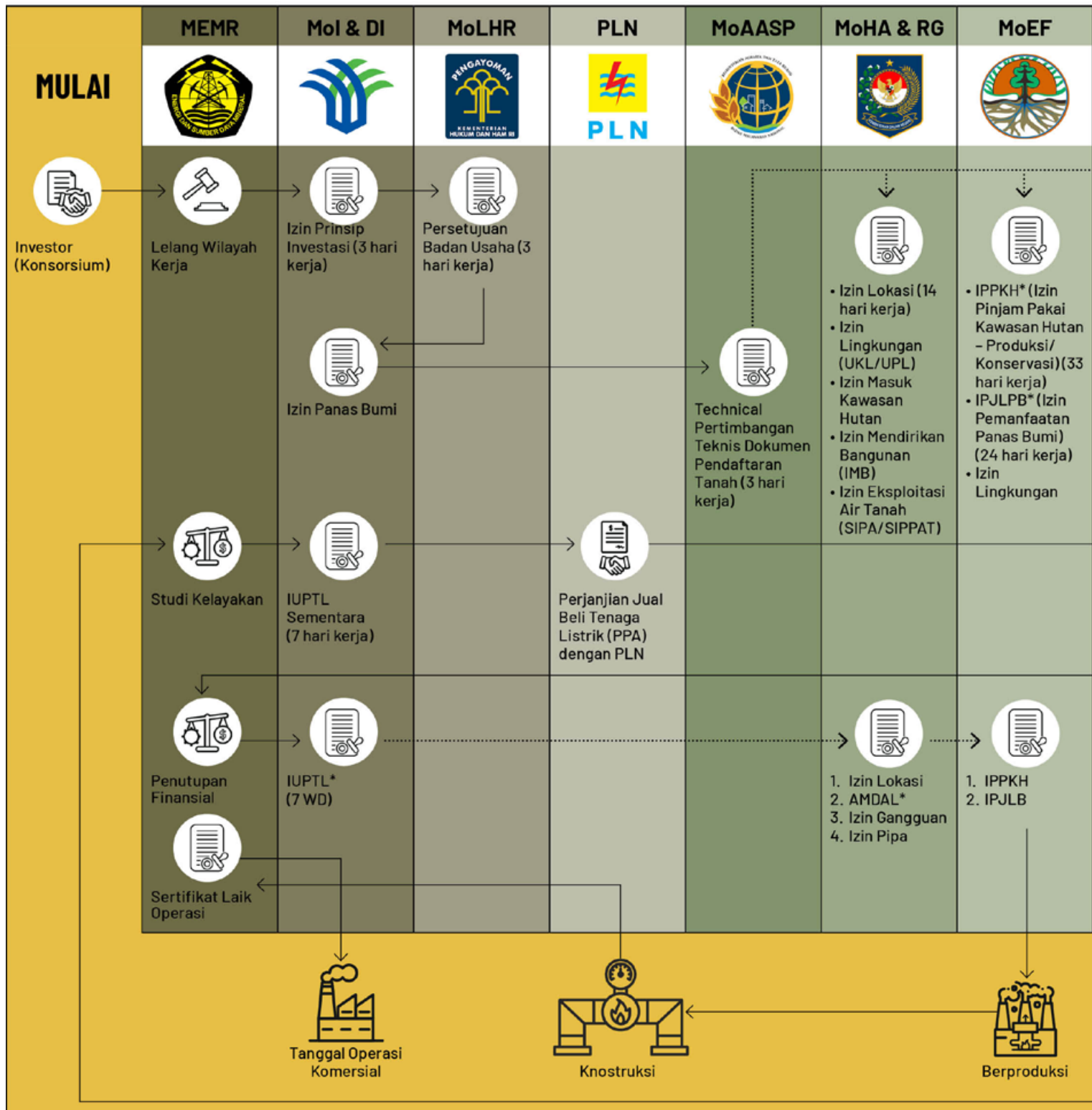
## **PARA PAKAR LOKAL: PEMANGKU KEPENTINGAN INOVASI DI INDONESIA**

Indonesia memiliki banyak pakar yang memahami lanskap unik pengembangan panas bumi, sebagaimana dijelaskan dalam bagian ini.



# KERANGKA KELEMBAGAAN UNTUK TATA KELOLA PANAS BUMI DI INDONESIA

Bersambung ke halaman berikutnya





## Proses Bisnis

### Lelang Terbuka untuk Wilayah Kerja Panas Bumi

#### Catatan:

→ Proses berurutan (finish-to-start)

⋯→ Proses paralel

#### Singkatan Kementerian:

ESDM	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
BKPM	Kementerian Investasi
<b>Kemenkumham</b>	<b>Kementerian Hukum dan HAM</b>
PLN	Perusahaan Listrik Negara
ATR/BPN	Kementerian ATR/BPN
Kemendagri	Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah
<b>KLHK</b>	<b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>
Kemenhub	Kementerian Perdagangan
Kemenkeu	Kementerian Keuangan
Kemenko Ekon	Kemenko Perekonomian
Polri	Kepolisian RI
Kemenaker	Kementerian Ketenagakerjaan

(Catatan: Kementerian yang ditulis merah telah diubah/dipecah sejak Oktober 2024)

#### Singkatan Izin:

IPPKH	Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan
IPJLPB	Izin Pemanfaatan Jasa Lingkungan Panas Bumi
P1	Izin Pengangkutan Bahan Peledak
P2	Izin Pembelian & Penggunaan Bahan Peledak
P3	Izin Penyimpanan Bahan Peledak
IUPTL	Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik
AMDAL	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan

Gambar 6.8: Interaksi antara kementerian dan lembaga di Indonesia yang terkait dengan energi panas bumi. Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2018). *Doing business in geothermal*. Pemerintah Indonesia; diproses oleh Purnomo Yusgiantoro Center.



## Lembaga Riset Negara—Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

BRIN menetapkan agenda nasional penelitian dan pengembangan (litbang) di Indonesia serta mengelola laboratorium, pilot plant, dan konsorsium yang menerjemahkan ide menjadi solusi siap-terapkan di lapangan.<sup>28</sup> Prioritas riset meliputi geosains eksplorasi, pengeboran, pemodelan reservoir, sistem permukaan, dan aplikasi pemanfaatan langsung. BRIN juga menangani kekayaan intelektual nasional (bersama Direktorat Jenderal terkait), standarisasi bersama mitra industri, dan alih teknologi—menjembatani kesenjangan kesiapan teknologi sehingga pengembang dapat mengurangi risiko pengeboran sumur awal serta menurunkan biaya pokok energi panas bumi.<sup>29</sup> Meskipun menjadi lembaga riset dan inovasi utama, BRIN menghadapi keterbatasan pendanaan. Seiring BRIN dan universitas memperkuat prioritas riset nasional, memasukkan riset pemanfaatan langsung panas bumi—seperti desain jaringan panas, pendinginan absorpsi, dan model simbiosis industri—akan membantu mempersiapkan Indonesia memimpin pengembangan panas bumi generasi berikutnya. Upaya ini dapat menghubungkan riset panas bumi dengan kebijakan industri, pelatihan tenaga kerja, dan pusat inovasi daerah.

## Perusahaan Energi dan Utilitas

### *Pertamina Geothermal Energy (PGE)*

PGE adalah anak perusahaan PT Pertamina (Persero), BUMN energi non-kelistrikan utama Indonesia. Pertamina menjadi jangkar operasi domestik, menetapkan norma teknis de facto bagi kontraktor, pemberi pinjaman, dan perusahaan asuransi—mulai dari desain sumur, pengendalian lost circulation, penanganan brine, tekanan pemisahan, hingga strategi sumur make-up. Karena PGE mengoperasikan portofolio yang besar dan beragam, perusahaan ini dapat menguji pembaruan teknologi di satu lapangan lalu melakukan replikasi skala besar, sehingga mempercepat kurva pembelajaran dan meningkatkan faktor ketersediaan. Pertamina umumnya bekerja sama secara pragmatis dengan perusahaan EPCM, OEM global, dan penasihat teknis, sambil memastikan kepatuhan terhadap kewajiban Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) serta aturan pengadaan, sehingga keahlian global dapat

dikombinasikan dengan pertumbuhan rantai pasok lokal.

### *Perusahaan Listrik Negara (PLN)*

PLN adalah perusahaan listrik milik negara yang bertugas menjalankan pembangkitan, transmisi, dan distribusi listrik di seluruh Nusantara. Perusahaan ini pada praktiknya memegang monopoli distribusi listrik di Indonesia, sekaligus berkoordinasi dengan para produsen listrik independen untuk memenuhi kebutuhan listrik nasional. PLN beroperasi sepenuhnya di bawah kepemilikan pemerintah melalui Kementerian Badan Usaha Milik Negara dan memegang peran sentral dalam pelaksanaan perencanaan ketenagalistrikan nasional.

Terdapat tiga tahapan penting di PLN yang memengaruhi arah sebuah proyek:

1. Pertama, sebuah proyek pembangkit listrik panas bumi harus tercantum dalam Electricity Supply Business Plan (ESBP) PLN, yaitu peta jalan 10 tahun untuk pengembangan aset pembangkitan, transmisi, dan distribusi.<sup>30</sup> (ESBP diwajibkan oleh undang-undang; dokumen ini juga dikenal sebagai RUPTL.) Dalam praktiknya, PLN adalah satu-satunya entitas yang menerbitkan RUPTL secara komprehensif, dan dokumen ini mencakup sebagian besar jaringan listrik nasional. (Terdapat beberapa operator berizin lain di wilayah usaha tertentu seperti kawasan industri, tetapi cakupannya sangat terbatas<sup>31</sup>) Jika sebuah proyek panas bumi tidak tercantum dalam RUPTL PLN, hal itu berarti kapasitas tersebut tidak dibutuhkan atau tidak diprioritaskan dalam waktu dekat di wilayah terkait. Tidak masuk dalam RUPTL secara efektif menghentikan kemajuan proyek. Sebaliknya, ketika sebuah proyek tercantum dalam RUPTL, hal tersebut menandakan bahwa PLN memperkirakan kebutuhan kapasitas tersebut dan memberikan lampu hijau bagi pengembang untuk melanjutkan.<sup>32</sup>
2. Tahap kedua adalah membuktikan bahwa jaringan listrik dapat menerima dan menyalurkan daya dari proyek tersebut. Sebagai pemilik dan operator tunggal jaringan transmisi dan distribusi Indonesia, PLN melakukan studi interkoneksi; merancang peningkatan atau sambungan yang diperlukan; dan menetapkan persyaratan teknis, jadwal peningkatan jaringan, serta pembagian biaya interkoneksi. Proses ini sangat terkait dengan perencanaan sistem dalam RUPTL, yang memasangkan penambahan



pembangkit dengan penguatan jaringan transmisi yang direncanakan. Pengembang dapat mengusulkan rencana interkoneksi, tetapi PLN meninjau, menyetujui, dan sering kali menentukan peningkatan yang diperlukan melalui studi kelayakan yang mencakup studi interkoneksi jaringan.<sup>33</sup> Tahap ini sangat penting karena potensi panas bumi yang sangat baik tetap dapat terhenti jika node jaringan terdekat lemah atau terlalu jauh, sehingga memerlukan peningkatan besar yang dapat menunda jadwal proyek atau merusak keekonomian proyek.<sup>34</sup> Secara praktis, tahap kedua ini menentukan kapan dan bagaimana pembangkit dapat terhubung: PLN menetapkan spesifikasi teknis, menjelaskan siapa yang menanggung biaya untuk masing-masing elemen interkoneksi, dan mengoordinasikan Tanggal Operasi Komersial (COD), yaitu saat ketika ketentuan komersial proyek mulai berlaku dan kelayakan pembiayaan terbukti dengan kesiapan jaringan transmisi.

3. Tahap terakhir yang sangat menentukan bersama PLN adalah negosiasi PPA dan pelaksanaan proyek hingga mencapai COD. Dalam PPA, struktur tarif dan persyaratan kinerja utama ditetapkan, dan tarif tersebut biasanya berlaku sejak COD hingga akhir masa kontrak—umumnya antara 25 hingga 30 tahun, dengan proyek panas bumi sering berada pada rentang atas.<sup>35</sup> PPA menetapkan target ketersediaan pembangkit, kewajiban dispatch, aturan curtailment, mekanisme koreksi dan penalti, serta tenggat COD dengan liquidated damages bagi keterlambatan.<sup>36</sup> Regulasi terbaru berupaya menstandarkan ketentuan-ketentuan ini, tetapi sebagai pembeli tunggal, PLN tetap memiliki daya tawar yang signifikan, menjadikan PPA yang seimbang dan layak pembiayaan suatu prasyarat penting untuk mencapai penutupan pendanaan.

Peran PLN juga mencakup pengujian pra-COD serta pemenuhan ketentuan operasional yang berkelanjutan. Singkatnya, tahap ketiga ini—finalisasi PPA dan pencapaian COD—mengunci rezim ekonomi dan operasional proyek: tarif dan tenor ditetapkan sejak COD, sementara PPA dan grid code menentukan keandalan, ketersediaan, dan kewajiban dispatch yang pada akhirnya menentukan apakah proyek tersebut dapat dibiayai dan dioperasikan pada skala penuh.

## Produsen Listrik Swasta

Pengembang swasta (misalnya Medco, Star Energy, Barito Renewables) membawa disiplin modal, kecepatan penyelesaian, dan keahlian khusus dalam pengeboran, pemantauan reservoir, binary/Organic Rankine Cycle retrofits, dan optimalisasi digital. Perusahaan-perusahaan ini bergabung dalam suatu proyek melalui tender WKP dari Kementerian ESDM, akuisisi saham pada proyek yang sudah berjalan, atau kemitraan dengan pemilik aset negara. Tim yang berhasil umumnya memadukan pengalaman yang mendalam dengan kekuatan neraca keuangan serta mitra lokal yang mampu menavigasi proses perizinan, pengadaan lahan, dan keterlibatan masyarakat.

Namun, beberapa titik masalah yang sama terus muncul dalam pengembangan panas bumi di Indonesia:

- Risiko eksplorasi yang tinggi di awal: sumur yang mahal namun pada akhirnya tidak memiliki sumber daya yang dibutuhkan
- Proses perizinan yang berjalan secara berurutan (misalnya AMDAL, akses kawasan hutan, persetujuan daerah) yang memperpanjang jadwal
- Kesenjangan antara tarif dan biaya serta negosiasi Power Purchase Agreement yang berkepanjangan yang mempersulit pembiayaan, menciptakan kendala jaringan, atau menyebabkan curtailment tanpa ketentuan jelas terkait make-up energy
- Eksposur terhadap fluktuasi nilai tukar dan suku bunga selama periode konstruksi yang panjang
- Pemenuhan persyaratan Tingkat Komponen Dalam Negeri untuk peralatan kritis

PPA yang lebih jelas dan menghargai fleksibilitas, proses perizinan yang berlangsung secara paralel, serta berbagi data yang lebih transparan akan memungkinkan produsen listrik swasta untuk menyederhanakan pekerjaan mereka dan fokus pada area seperti eksplorasi greenfield dan slim-hole pilots, optimalisasi brownfield, dan binary retrofits. Kompetisi diharapkan menurunkan biaya listrik tingkat lanjut (levelized cost of energy), memperluas basis vendor domestik, dan menghadirkan penambahan kapasitas berskala menengah yang lebih konsisten untuk meningkatkan peran panas bumi sebagai sumber listrik baseload dan balancing power.



Bersama-sama, skala dan standar Pertamina, perencanaan dan aturan komersial PLN, serta spesialisasi dan agility produsen listrik swasta menciptakan feedback loop yang mengatur biaya, jadwal, dan keandalan. Ketika ketiga aktor ini selaras, risiko eksplorasi menurun, pembiayaan dapat dicapai lebih cepat, dan proses commissioning menjadi lebih dapat diprediksi.

### Universitas Negeri Berbasis Riset dan Program yang Dapat Mereka Dukung

Sama pentingnya adalah keberadaan tenaga kerja terampil yang menjalankan fasilitas pembangkit dan menjaga jadwal proyek tetap tepat waktu. Sebagaimana dijelaskan dalam Bab 5, Dari Sumur ke Sumur: Mengoordinasikan Kelembagaan Indonesia dan Tenaga Kerja Migas untuk Transisi Panas Bumi, politeknik dan lembaga pendidikan vokasi—seperti Politeknik Energi dan Mineral “Akamigas” di Cepu milik KESDM, serta berbagai institusi utama di bawah Kementerian Pendidikan Tinggi, Ilmu Pengetahuan, dan Teknologi, bersama program pelatihan vokasi tingkat menengah di bidang kelistrikan, perpipaan, pengelasan, dan instrumentasi—perlu digerakkan melalui program pembelajaran berbasis mata kuliah, rotasi lapangan, dan skema sertifikasi berbasis kompetensi yang selaras dengan standar pekerjaan di sektor panas bumi. Pusat pelatihan KESDM dan Balai Latihan Kerja milik Kementerian Ketenagakerjaan dapat memberikan micro-credentials bagi kru pengeboran, mekanik rig, teknisi listrik, juru las, petugas keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan (K3L), dan teknisi instrumentasi, sehingga tenaga kerja lokal benar-benar siap mendukung tahapan eksplorasi, konstruksi, serta operasi dan pemeliharaan.

Dan agar ekosistem ini dapat berjalan secara efektif, pemangku kepentingan regulasi, lembaga penelitian negara, perusahaan energi dan utilitas, pengembang listrik swasta, serta perguruan tinggi harus beroperasi sebagai satu kesatuan bertahap: menyediakan lokasi “living lab” bersama di dekat WKP, merancang kurikulum bersama yang dikembangkan bersama pengembang dan produsen peralatan asli, menyediakan mekanisme transfer kredit antara jalur diploma dan sarjana, serta membangun inkubator yang mendukung pelaku usaha dalam pengembangan aplikasi pemanfaatan langsung, seperti panas proses untuk agroindustri, penyimpanan dingin, dan sistem

Programs	Perguruan Tinggi Negeri
Ilmu bawah permukaan, teknik pengeboran, fluida dan kimia, sistem lingkungan	Institut Teknologi Bandung, Universitas Gadjah Mada, Universitas Indonesia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Institut Pertanian Bogor
Kurikulum berbasis industri untuk menjembatani pembelajaran di kelas dengan praktik lapangan	Universitas Pertamina
Rekayasa sumur, manajemen pengeboran, operasi produksi, keuangan, penelitian sosial, kebijakan	Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Universitas Trisakti, Universitas Indonesia (fakultas ekonomi dan kebijakan publik), Universitas Prasetya Mulya, Universitas Bina Nusantara, Universitas Padjadjaran, dan Universitas Gadjah Mada

Sumber: Faculty of Mining and Petroleum Engineering. (n.d.). [Master’s program in geothermal engineering](#). Institut Teknologi Bandung; Department of Geological Engineering. (n.d.). [Geothermal Research Center \(GRC\)](#). Gadjah Mada University.

pemanasan kawasan untuk pariwisata. Dengan pendekatan yang terintegrasi ini, Indonesia dapat menghasilkan para insinyur, analis, dan tenaga teknis terampil yang dibutuhkan untuk mengembangkan panas bumi dari tahap eksplorasi hingga operasi yang andal pada sistem jaringan listrik.

### KESIMPULAN

Konsultasi masyarakat di berbagai wilayah Indonesia menyampaikan satu pesan yang jelas: bangunlah panas bumi bersama masyarakat, bukan untuk mereka. Pelibatan harus bersifat berkelanjutan dan dua arah agar komunitas suku adat, pemerintah desa, kelompok perempuan dan pemuda, serta UMKM lokal merasa dihargai dan terlibat. Ketidakharmonisan dalam hubungan ini dapat menghentikan proyek dan menghambat pembangunan selama bertahun-tahun. Dengan semangat tersebut, kami mengusulkan rekomendasi berikut untuk mendorong kolaborasi yang positif dan berkelanjutan serta mempercepat implementasi panas bumi di Indonesia:



## PERTIMBANGAN UNTUK MENDORONG KOLABORASI YANG BERKELANJUTAN

### 1. Perkuat tata kelola bersama dengan masyarakat sekitar.

Laksanakan partisipasi bermakna serta *Persetujuan Bebas, Sebelumnya, dan Berinformasi* (FPIC) untuk wilayah adat; sediakan asistensi teknis awal, penerjemahan, fasilitasi, dan dukungan penulisan proposal agar masyarakat dapat berpartisipasi sebagai mitra sejajar.

### 2. Bentuk Dana Panas Bumi Provinsi/Komunitas.

Tentukan bagian PNBPN Panas Bumi dan kewajiban perusahaan untuk menjadi pendanaan multiyears yang dapat diprediksi bagi wilayah penghasil—dialokasikan melalui perencanaan partisipatif desa dengan anggaran publik dan kontrak berbasis kinerja.

### 3. Prioritaskan pengembangan masyarakat.

Sediakan hibah bagi kelompok pemuda, koperasi, dan usaha perempuan untuk mengikuti peningkatan keterampilan, peningkatan kapasitas UMKM, serta layanan lokal yang selaras dengan kebutuhan proyek dan rencana pembangunan daerah.

### 4. Sederhanakan perizinan ke dalam satu jalur kritis.

Tunjuk lembaga koordinator, wajibkan pre-application scoping (status lahan/hutan, air, jaringan, harga), terapkan persetujuan paralel dengan batas waktu layanan, dan sediakan pelacak OSS bersama dengan eskalasi otomatis saat tenggat meleset.

### 5. Integrasikan keputusan lahan, lingkungan, dan jaringan sejak awal

Gunakan single map, standarkan klausul pembagian manfaat, dan amankan studi interkoneksi awal bersama PLN untuk meminimalkan desain ulang, mengurangi risiko jadwal, dan meningkatkan *bankability*.

### 6. Jadikan TKDN benar-benar membangun kapasitas.

Padukan kewajiban TKDN dengan pengembangan vendor, pelatihan tersertifikasi, dan konsorsium BRIN–universitas–industri; alokasikan sebagian PNBPN untuk litbang, layanan pengujian, dan pipeline SDM.

### 7. Publikasikan hal-hal penting dan tuntaskan cepat.

Bangun dashboard Monitoring–Evaluation–Learning yang transparan, audit sosial independen, dan mekanisme pengaduan yang kredibel dengan penyelesaian berbatas waktu—agar hasil dapat terlihat, dibandingkan, dan diperbaiki.

### 8. Selaraskan pembiayaan dengan risiko dan kecepatan.

Terapkan langkah-langkah untuk menurunkan risiko finansial terkait pemenuhan SLO dan TKDN, serta beri insentif fiskal bagi kinerja perizinan yang tepat waktu.

### 9. Prioritaskan anchor offtaker dan kluster penggunaan langsung.

Arahkan panas bumi ke kawasan industri, pusat data, zona pariwisata, fasilitas pendinginan dan air, serta lokasi pertahanan seperti pos perbatasan untuk mengubah panas menjadi lapangan kerja lokal dan permintaan berkelanjutan.

### 10. Uji, pelajari, dan replikasi.

Laksanakan proyek percontohan, lakukan evaluasi secara transparan, lalu skalakan model tersebut ke berbagai provinsi dengan peran yang jelas bagi KESDM, KLHK, Kementerian Investasi/Perindustrian Hilir, PLN, dan pemerintah daerah.

### 11. Bangun talent pipeline:

Sebagaimana dibahas dalam Bab 5 Dari Sumur ke Sumur: Mengoordinasikan Kelembagaan Indonesia dan Tenaga Kerja Migas untuk Transisi Panas Bumi, KESDM dan Kementerian Pendidikan Tinggi/Riset/Teknologi perlu membentuk Koalisi Talenta Panas Bumi Nasional yang mengintegrasikan universitas riset, politeknik, dan Balai Latihan Kerja Kementerian Ketenagakerjaan dalam satu jalur—WKP living labs, kurikulum bersama OEM–pengembang, co-op, mikro-kredensial, dan transfer kredit—untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja dari eksplorasi hingga operasi andal jaringan.

### 12. Perluas panas bumi melampaui listrik:

Perluas definisi pemanfaatan panas bumi tidak hanya untuk pembangkitan listrik, tetapi juga penggunaan langsung (*direct use*) dan pendinginan berbasis panas bumi (*geothermal cooling*). Tetapkan program percontohan dan kerangka kebijakan yang jelas untuk mendukung aplikasi ini dalam strategi dekarbonisasi industri dan energi komunitas.

Dengan menjalankan langkah-langkah ini, proyek panas bumi dapat menjadi bukti kemajuan nyata bagi masyarakat, mempercepat waktu pembangunan, dan memperkuat kapasitas nasional. Panas bumi tidak hanya menjadi sumber panas dan listrik yang andal, tetapi juga sumber peluang yang adil di mana pun potensi energi tersebut berada.



## REFERENSI

- 1 Audit Board of Indonesia. (2014). *Law number 21 of 2014 concerning geothermal energy*. Government of Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38684/uu-no-21-tahun-2014>
- 2 Audit Board of Indonesia. (2016). *Government regulation (PP) number 28 of 2016 concerning the amount and procedures for granting geothermal production bonuses*. Government of Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/5749>
- 3 Audit Board of Indonesia. (2017). *Government regulation (PP) number 7 of 2017 concerning geothermal energy for indirect utilization*. Government of Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/5827/pp-no-7-tahun-2017>
- 4 Audit Board of Indonesia. (2018). *Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources number 37 of 2018 concerning offering of geothermal working areas, granting of geothermal permits, and assignment of geothermal businesses*. Government of Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/142928/permen-esdm-no-37-tahun-2018>
- 5 Audit Board of Indonesia. (2021). *Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources number 33 of 2021 concerning occupational safety and health, environmental protection and management, and geothermal technical guidelines for indirect utilization*. Government of Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/257461/permen-esdm-no-33-tahun-2021>
- 6 Audit Board of Indonesia, 2018.
- 7 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2025). *Performance report of the Directorate General of New, Renewable Energy, and Energy Conservation (DG NREEC) for 2024*. Government of Indonesia.
- 8 Audit Board of Indonesia, 2014.
- 9 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2022). *Presidential Decree No. 26 of 2022—Annex B-I and B-II*. Government of Indonesia. <https://jdih.esdm.go.id/common/dokumen-external/Salinan%20PP%20Nomor%2026%20Tahun%202022.pdf>
- 10 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2025). *2024 Directorate General of Renewable Energy and Energy performance report*. Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-ditjen-ebtke-tahun-2024.pdf>



- 11 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2019). *2014–2019 performance report of the Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia*. Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-esdm-2014-2019.pdf>
- 12 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2021). *2020 performance report of the Ministry of Energy and Mineral Resources*. Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-lapoan-kinerja-kesdm-2020.pdf>
- 13 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2022). *2021 performance report of the Ministry of Energy and Mineral Resources*. Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-kementerian-esdm-2021.pdf>
- 14 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2023). *2022 performance report of the Ministry of Energy and Mineral Resources*. Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-kementerian-esdm-tahun-2022.pdf>
- 15 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2024). *2023 performance report of the Ministry of Energy and Mineral Resources*. Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-kementerian-esdm-tahun-2023.pdf>
- 16 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2025). *2024 performance report of the Ministry of Energy and Mineral Resources*. Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-kementerian-esdm-tahun-2024.pdf>
- 17 Directorate General of Fiscal Balance. (2023). *Cash transfer details fiscal tear 2024*. Government of Indonesia. <https://djpk.kemenkeu.go.id/wp-content/uploads/2023/09/Rincian-Alokasi-DAU-DBH-TA-2024.pdf>
- 18 R., Djandam, A., & Gurning, L. (2023). Challenges in getting public acceptance on geothermal project in Indonesia. In *Proceedings, 48th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford, CA, United States. [https://www.researchgate.net/publication/369201771\\_Challenges\\_in\\_Getting\\_Public\\_Acceptance\\_on\\_Geothermal\\_Project\\_in\\_Indonesia](https://www.researchgate.net/publication/369201771_Challenges_in_Getting_Public_Acceptance_on_Geothermal_Project_in_Indonesia)
- 19 CELIOS & WALHI. (2024). *Geothermal in Indonesia: The dilemma of potential and exploitation in the name of energy transition*. WALHI. <https://www.walhi.or.id/uploads/buku/ID%20CELIOS%20x%20WALHI%20Geothermal%202024.pdf>
- 20 Fadhillah et al., 2023.
- 21 Situmorang, R. M. (2021, July 7). *Bedugul geothermal power plant stalled? Here's a new, renewable energy solution for the Balinese community*. Kumparan. <https://kumparan.com/roni-marudut-s/pltp-bedugul-mangkrak-ini-solusi-energi-baru-terbarukan-untuk-masyarakat-bali-1w5SFBLMJms>
- 22 Purwanto, E. H., Nazif, H., Yulianugroho, S., Primasatya, S., & Fathoni, A. (2021). Community engagement support on sustainable geothermal operation: A perspective on corporate social responsibility implementation in Indonesia. In *Proceedings of the World Geothermal Congress 2020+1*. Reykjavik, Iceland. <https://www.worldgeothermal.org/pdf/IGAstandard/WGC/2020/02039.pdf>
- 23 Information Portal of Indonesia. (2017, December 3). *Tribes*. <https://indonesia.go.id/profil/suku-bangsa/kebudayaan/suku-bangsa#:~:text=Indonesia%20memiliki%20lebih%20dari%20300,mencapai%2041%25%20dari%20total%20populasi>
- 24 Bagaskara, A., Al Asy'ari, M. R., Adityatama, D. W., Purba, D., Haykal-Ahmad, A., Rizky Pratama, A., Banjarnahor, N. E., & Mukti, A. W. (2023). Exploring new ideas to promote and improve geothermal direct use in Indonesia. In *Proceedings of the 48th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford CA, United States. <https://pangea.stanford.edu/ERE/db/GeoConf/papers/SGW/2023/Bagaskara2.pdf>
- 25 Adityatama, D., Umam. M., Purba, D., & Muhammad, F. (2019). Review on geothermal direct use application as an alternative approach in community engagement at early exploration phase in Indonesia. In *Proceedings of the 44th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford, CA, United States. <https://pangea.stanford.edu/ERE/pdf/IGAstandard/SGW/2019/Adityatama.pdf>



- 26 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2018). *Doing business in geothermal*. Government of Indonesia. <https://www.scribd.com/document/382808233/Proses-Bisnis-Geothermal-ESDM#:~:text=Oleh%3A%20Direktorat%20Panas%20Bumi>
- 27 Ministry of Energy and Mineral Resources. (2023). *Presidential Regulation No. 11/2023 on the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM)*. Government of Indonesia. <https://jdih.esdm.go.id/dokumen/download?id=2023perpres11.pdf>
- 28 Audit Board of Indonesia. (2021). *Presidential regulation (Perpres) number 78 of 2021 concerning the National Research and Innovation Agency*. Government of Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/178084/perpres-no-78-tahun-2021>
- 29 BRIN. (2025, January 23). *BRIN strengthens energy and manufacturing research to support the National Medium-Term Development Plan (RPJMN)*. <https://brin.go.id/news/122151/brin-perkuat-riset-energi-dan-manufaktur-untuk-dukung-rpjmn>
- 30 Global Legal Group. (2025). *Renewable energy laws and regulations: Indonesia 2026*. International Comparative Legal Guides. <https://iclg.com/practice-areas/renewable-energy-laws-and-regulations/indonesia>
- 31 Global Legal Group, 2025.
- 32 Global Legal Group, 2025.
- 33 Assegaf Hamzah & Partners. (2020, August 27). *In review: Renewable energy policy and regulation in Indonesia*. Lexology. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=4782252c-35d2-4092-9253-a7576937848e>
- 34 Global Legal Group, 2025.
- 35 Hogan Lovells Lee & Lee. (2015). *Geothermal power projects in Indonesia*. [https://www.hoganlovells.com/-/media/hogan-lovells/pdf/publication/client-note-geothermal-power-projects-in-indonesia\\_pdf.pdf](https://www.hoganlovells.com/-/media/hogan-lovells/pdf/publication/client-note-geothermal-power-projects-in-indonesia_pdf.pdf)
- 36 Draps, F., Neves Mandelli, J.-L., Ng, A., & Natalia, I. V. (2025, March 14). *Indonesia's new regulation on renewable PPAs—Supporting renewable power in a time of global uncertainty*. Ashurst. <https://www.ashurst.com/en/insights/indonesias-new-regulation-on-renewable-ppas-supporting-renewable-power/>

