

KAJIAN STRATEGIS
SERI ENERGI HIJAU

STRATEGI OPTIMALISASI PANAS BUMI UNTUK KEDAULATAN ENERGI DAN DAYA SAING INVESTASI HIJAU NASIONAL



Pengantar:

Bahlil Lahadalia

Menteri Investasi/Kepala BKPM

Penyusun: **Arnanto Nurprabowo ♦ Arum Kusumaningtyas**

**STRATEGI OPTIMALISASI PANAS BUMI
UNTUK KEDAULATAN ENERGI
DAN DAYA SAING INVESTASI HIJAU NASIONAL**

KAJIAN STRATEGIS
SERI ENERGI HIJAU

STRATEGI
**OPTIMALISASI
PANAS BUMI**
UNTUK KEDAULATAN ENERGI
DAN DAYA SAING INVESTASI HIJAU
NASIONAL

Pengantar:

Bahlil Lahadalia

Menteri Investasi/Kepala BKPM

Penyusun:

Arnanto Nurprabowo
Arum Kusumaningtyas

KATA PENGANTAR

Menteri Investasi/ Kepala Badan Koordinasi
Penanaman Modal Republik Indonesia



Indonesia dikaruniai potensi sumber daya energi yang begitu besar dan beraneka ragam. Bukan hanya energi fosil, tetapi juga potensi energi baru dan terbarukan dari sektor kehutanan yang diantaranya adalah panas bumi. Sumber daya energi panas bumi di Indonesia diperkirakan mencapai sekitar 28,5 Giga Watt electrical (GWe) yang terdiri dari resources 11.073 MW dan reserves 17.453 MW, hal ini menjadikan Indonesia menjadi salah satu negara dengan sumber daya panas bumi terbesar di dunia.

Saat ini pengembangan energi baru terbarukan di tanah air menjadi suatu keharusan sebagaimana tertuang di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional. Pemerintah telah menetapkan Bauran Energi Nasional dengan 23% bersumber dari energi baru dan terbarukan pada tahun 2025, dimana pengembangan panas bumi ditargetkan sebesar 7.242 MW. Panas bumi sebagai sumber daya alam yang ramah lingkungan dan terbarukan merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan untuk menghasilkan listrik dan mendukung pertumbuhan ketenagalistrikan di Indonesia. Panas

bumi sendiri merupakan sumber energi setempat dan tidak dapat ditransportasikan. Geografi Indonesia yang unik, yang membentang di 17.500 pulau, menyediakan kondisi ideal untuk jaringan mikro ‘kepulauan’ yang terdesentralisasi, yang ditenagai oleh energi panas bumi sebagai kearifan lokal energi di Indonesia, sekaligus sebagai penambah daya tarik kewilayahan di mana potensi panas bumi tersebut berada.

Pengembangan panas bumi merupakan industri yang padat modal dan padat teknologi, sehingga diperlukan dukungan, Kerjasama dan sinergi Pemerintah, Badan Usaha, Lembaga Keuangan dan masyarakat untuk optimalisasinya. Aspek pengelolaan energi panas bumi untuk mewujudkan tercapainya bauran energi nasional, kedaulatan energi, serta keadilan energi menjadi langkah vital membangun ekosistem industri panas bumi yang menarik dan berdaya saing tinggi.

Kajian Strategis Seri Energi Hijau tentang Strategi Optimalisasi Panas Bumi untuk Kedaulatan Energi dan Daya Saing Investasi Hijau Nasional ini menjadi pintu awal penyusunan peta jalan Tata Kelola Panas Bumi yang sesuai dengan kerangka kerja investasi hijau atau ESG (environmental, social, government) sebagai bentuk energi ramah lingkungan yang sudah paling siap infrastruktur dan teknologinya. Kami berharap data dan informasi yang tertuang dalam kajian ini dapat bermanfaat bagi *stakeholders* secara luas dan dapat meningkatkan pemahaman mengenai panas bumi sebagai *untapping potential economy* Indonesia untuk masa depan energi Indonesia yang lebih baik.

Bahlil Lahadalia

Menteri Investasi/ Kepala BKPM

■ RINGKASAN EKSEKUTIF

Energi panas bumi masuk dalam kategori energi baru terbarukan, energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Indonesia dipengaruhi oleh 3 lempeng utama, yakni Lempeng Asia Tenggara, Lempeng Indo- Australia, serta Lempeng Pasifik. Sulawesi tercipta di zona konvergensi lingkungan lempeng Eurasia, Pasifik, Australia dan dipengaruhi oleh lempeng Filipina. Rekonstruksi di Laut Sulawesi menampilkan sistem busur vulkanik yang mengelilingi Laut Sulawesi sudah berdiri semenjak Miosen Akhir. Vulkanisme di Lengan Utara Sulawesi terpaut dengan Subduksi Laut Sulawesi. Panas bumi berhubungan dengan daerah vulkanik aktif. Tidak hanya itu terpaut dengan gunung berapi aktif, panas bumi pula berhubungan dengan sesar serta intrusi. Indonesia memiliki potensi panas bumi yang besar. Hal ini dikarenakan kondisi gunung api tektonik yang dimiliki. Tentu saja, potensi ini tidak disia-siakan oleh pemerintah untuk mendukung energi nasional. Ada 331 wilayah potensial yang telah teridentifikasi di Indonesia yang tersebar di 30 provinsi.

Di tahun 2025, Indonesia menaruh target untuk terpasangnya pembangkit listrik tenaga panas bumi mencapai 10.000 MW. Harapan ini dikaji untuk kondisi pengembangan geothermal sebagai alternatif pembangkit listrik di masa depan. Sejalan

dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) ke-7 dan dalam rangka mendukung pembangunan ekonomi yang ramah lingkungan, Pemerintah terus memaksimalkan penggunaan energi bersih melalui pengembangan panas bumi untuk memenuhi kebutuhan suplai energi nasional. Saat ini Direktorat Jenderal EBTKE telah menyusun *road map* pengembangan panas bumi, dimana implementasi ini selaras dengan Peraturan Presiden 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).

Tantangan pengembangan panas bumi adalah harga keekonomian proyek panas bumi dan efisiensi biaya pengembangan proyek PLTP. Pemerintah telah melakukan upaya penyederhanaan perizinan dan deregulasi dalam rangka mempermudah investasi dan meningkatkan *ease in doing business* di Indonesia. Selain itu, untuk menarik investasi di bidang panas bumi, Pemerintah telah menerbitkan beberapa insentif fiskal.

Upaya pemerintah dalam menurunkan harga listrik dari PLTP antara lain dengan cara pengeboran eksplorasi yang dilakukan oleh Pemerintah pada wilayah terbuka. Upaya lain adalah melalui penerapan *Reimbursement* Biaya Eksplorasi untuk 12 Penugasan Survei Pendahuluan dan Eksplorasi/ PSPE (sebesar 831,5 MW) dan 19 Pemegang Izin Panas Bumi/IPB yang belum PPA (sebesar 1.250 MW). Namun, untuk tahapan ini perlu diatur terlebih dahulu melalui regulasi.

Terdapat juga program *Geothermal Fund* yang merupakan fasilitas pembiayaan untuk penyediaan data dan informasi panas bumi melalui kegiatan eksplorasi panas bumi untuk memitigasi risiko hulu melalui *Geothermal Energy Upstream Development Project* (GEUDP) dan *Geothermal Resource Risk Mitigation* (GREM). GEUDP dilakukan oleh Pemerintah melalui penugasan kepada PT. SMI dengan sumber dana APBN dan Hibah *World Bank* sedangkan GREM ditawarkan kepada BUMN dan Swasta dengan sumber dana terdaftar dalam *bluebook*.

Proyek PLTP umumnya berada di kawasan hutan konservasi/lindung/produksi, sehingga diperlukan perizinan khusus terkait penggunaan kawasan hutan. Sehingga di lapangan, sering kali dijumpai permasalahan terkait status kawasan hutan. Saat ini, harmonisasi peraturan telah dilakukan oleh pemerintah, dengan mekanisme izin pemanfaatan jasa lingkungan panas bumi.

Pengembangan proyek PLTP dijalankan dalam 4 fase: pra-pengembangan, pengembangan, pembangunan, dan operasi. Fase pertama, pra-pengembangan sangat krusial. Dimulai dengan tahap pelelangan Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) oleh Direktorat Panas Bumi (DEP)-DJEPTKE hingga penandatanganan Pre-Transaction Agreement (PTA). Harga jual listrik proyek PLTP ditetapkan dalam PTA setelah Izin Panas Bumi (IPB) diterbitkan. Tahap eksplorasi menjadi tahap krusial dalam Tahap eksplorasi menjadi tahap krusial dalam pengembangan proyek PLTP guna memastikan ketersediaan, kapasitas pembangkit, dan karakteristik sumber daya panas bumi. pengembangan proyek PLTP guna memastikan ketersediaan, kapasitas pembangkit, dan karakteristik sumber daya panas bumi.

Untuk menarik minat investor dalam pengembangan proyek PLTP, Pemerintah Indonesia telah menyediakan sejumlah insentif fiskal yang terdiri dari Tax Allowance atau Tax Holiday, Pembebasan Bea Masuk, serta Pengurangan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) Tahap Eksplorasi. Beberapa langkah strategis kebijakan yang mendesak `perlu dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan ekosistem investasi sektor panas bumi di Indonesia adalah harmonisasi beberapa regulasi terkait panas bumi dan kehutanan terutama terkait nomenklatur panas bumi untuk percepatan perizinan berusaha panas bumi. Selain itu, penyelesaian Peraturan Pemerintah tentang pemanfaatan langsung panas bumi perlu segera diselesaikan sebagai bagian dari mitigasi risiko persoalan non teknis di lapangan, khususnya berhubungan dengan sosial dan ekonomi masyarakat setempat.

Suplai energi panas bumi tergolong andal, kontinu, berkelanjutan, dan tidak dipengaruhi oleh kondisi cuaca, sehingga menjanjikan untuk dikembangkan sebagai bisnis layanan listrik *continuous base load* jangka panjang (lebih dari 30 tahun). Pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia pada umumnya dilakukan secara tidak langsung (indirect use) untuk pembangkit listrik dan secara langsung (direct use) untuk agrobisnis, pariwisata, dan industri. Dalam perkembangannya, terdapat kemungkinan pemanfaatan yang lebih advance melalui green hydrogen, green hydrogen carrier (seperti metanol dan amonia), green BBM, hidrokarbon, dan lain-lain. Panas bumi adalah sebuah ekosistem berbasis ekonomi hijau yang sangat potensial untuk Indonesia. Pengembangan proyek PLTP umumnya membutuhkan waktu 7-10 tahun. Namun, kedepannya memungkinkan dipercepat dengan adanya government drilling sebagai bentuk investasi Pemerintah untuk kedaulatan energi masa depan.

■ DAFTAR ISI

Kata Pengantar

Menteri Investasi/ Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal
Republik Indonesia — iii

Ringkasan Eksekutif — v

Daftar Isi — ix

BAB I DASAR PEMIKIRAN — 1

1.1. Lingkungan Strategis — 1

1.2. Rasionalitas Energi Hijau : Panas Bumi — 6

BAB II DESAIN EKOSISTEM INDUSTRI PANAS BUMI YANG KOMPETITIF — 17

2.1. Sejarah Pengembangan Panas Bumi di Indonesia — 17

2.2. Potensi Panas Bumi Indonesia — 25

A. Panas Bumi di Kawasan Konservasi — 25

B. Indonesia sebagai Negara Produsen Panas Bumi — 32

2.3. Identifikasi Masalah dan Tantangan Pengembangan
Panas Bumi — 38

BAB III STRATEGI OPTIMALISASI PANAS BUMI UNTUK KEDAULATAN ENERGI DAN DAYA SAING INVESTASI HIJAU NASIONAL — 51

3.1. Menyelaraskan Visi Netralitas Karbon dengan Langkah
Eksekusi yang jelas — 51

- 3.2. Pengaruh Intervensi Kebijakan Jangka Pendek dan
Peluang Jangka Panjang — 52
- 3.3. Fokus Indonesia: Terobosan Aspek Tata Kelola Panas
Bumi Indonesia untuk Ketahanan Energi Nasional — 55

BAB IV PENUTUP — 59

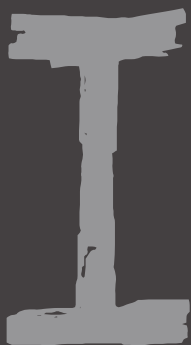
Kesimpulan — 59

Rekomendasi — 60

Daftar Pustaka — 63

Senarai Penulis — 67

— BAB —



DASAR PEMIKIRAN

1.1. Lingkungan Strategis

Dalam transisi menuju ekonomi hijau sebagai upaya adaptasi pada pembangunan rendah karbon dan bagian dari mitigasi dari perubahan iklim, perubahan sektor energi menjadi salah satu sektor industri yang sangat menentukan melalui pemanfaatan energi baru dan terbarukan untuk mengurangi eksploitasi bahan bakar fosil. Selain itu, ekonomi hijau juga mampu menciptakan lapangan pekerjaan yang berkualitas bagi tenaga kerja Indonesia. Menurut data *International Renewable Energy Agency*, pada 2014, sebanyak 223.000 tenaga kerja di Indonesia bekerja di sektor energi baru dan terbarukan. Pada 2025, angka tersebut diproyeksikan meningkat hingga 323.000 pekerja. Pemerintah telah memetakan potensi Indonesia untuk memproduksi energi baru dan terbarukan, yakni sebanyak 441.7 Giga Watt (GW) dari sumber energi air, tenaga surya, angin, bio-energi, panas bumi, dan samudera. Saat ini, Indonesia hanya memanfaatkan dua persen dari total potensi energi tersebut.

Situasi pandemi Covid-19 yang mendorong terjadinya krisis energi global dimana ketergantungan ekonomi dunia terhadap sumber energi fosil membuat dinamika geopolitik menjadi sangat dinamis dan cenderung memanas. Di tengah-tengah memanasnya situasi geopolitik tersebut, Indonesia memimpin The 3rd Energy Transition Working Group (ETWG) sebagai rangkaian dari Agenda KTT G20. Dari hasil pertemuan tingkat tinggi tersebut disepakati tiga pilar untuk kawalan transisi energi baru dan terbarukan secara global, yaitu:

1. Akses pada sumber-sumber nergi baru dan terbarukan
2. Penerapan dan kerjasama global terkait teknologi pengembangan EBT
3. Skema pembiayaan dan akses pada sistem keuangan global.

Tiga strategi ini disepakati menjadi akar permasalahan yang perlu diselesaikan bersama melalui kerjasama global untuk transisi global ke penggunaan energi yang ramah lingkungan, rendah emisi gas rumah kaca dan minim pengaruh risiko global sehingga terjangkau bagi semua negara sebagaimana amanat Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs) 7 : Energi Bersih Dan Terjangkau. Mengingat kontribusi ekonomi negara-negara anggota G20 sebesar 80 persen dari total perekonomian global, maka konsumsi energinya pun tinggi dimana saat ini masih banyak dipenuhi dari energi fosil.



Gambar 1. 1 Simbol Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 7

Sumber: Bappenas

Target dari Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 7 ini pendetailannya adalah sebagai berikut:

- 7.1 Pada tahun 2030, menjamin akses universal layanan energi yang terjangkau, andal dan modern.
- 7.2 Pada tahun 2030, meningkat secara substansial pangsa energi terbarukan dalam bauran energi global.
- 7.3 Pada tahun 2030, melakukan perbaikan efisiensi energi di tingkat global sebanyak dua kali lipat.
- 7.a Pada tahun 2030, memperkuat kerjasama internasional untuk memfasilitasi akses pada teknologi dan riset energi bersih, termasuk energi terbarukan, efisiensi energi, canggih, teknologi bahan bakar fosil lebih bersih, dan mempromosikan investasi di bidang infrastruktur energi dan teknologi energi bersih.
- 7.b Pada tahun 2030, memperluas infrastruktur dan meningkatkan teknologi untuk penyediaan layanan energi modern dan berkelanjutan bagi semua negara-negara berkembang, khususnya negara kurang berkembang, negara berkembang pulau kecil dan negara berkembang.

Komitmen global untuk melakukan transisi energi baru dan terbarukan juga sekaligus menjadi sistem mitigasi risiko perubahan iklim yang dihasilkan pada The 3rd ETWG 2022 ini cukup ambisius, yaitu:

1. Mendukung pemulihan ekonomi global dengan EBT
2. Akselerasi percepatan transisi sistem energi global ke energi ramah lingkungan.
3. Mendorong pengembangan teknologi EBT yang terjangkau, terpercaya dan berkelanjutan.
4. Mempercepat penurunan emisi karbon global.
5. Meningkatkan keamanan dan kedaulatan energi masing-masing negara dari berbagai risiko, termasuk risiko disrupsi pada jalur distribusinya.

Lima komitmen tersebut diwujudkan dengan integrasinya pada Nationally Determined Contribution (NDC) masing-masing negara



Gambar 1.2. Rangkaian Energy Transitions Working Group (ETWG)

Sumber: www.esdm.go.id

sebagai ratifikasi Perjanjian Paris dimana rencana aksi nasional per negara diperbarui setiap lima tahun. Net Zero Emissions sudah menjadi kesepakatan semua negara anggota G20, tetapi bagaimana target dan kapan pencapaiannya merupakan hak prerogatif masing-masing negara.

Indonesia berkomitmen mengurangi emisi karbon dengan menaikkan Enhanced Nationally Determined Contribution (E-NDC)



menjadi 32 persen atau setara dengan 912 juta ton CO₂ pada tahun 2030. Sebelumnya, Indonesia menargetkan pengurangan emisi karbon 29 persen atau setara dengan 835 juta ton CO₂. Selain meningkatkan target E-NDC, Indonesia juga mempercepat komitmen Net Zero Emissions (NEZ) pada tahun 2060, antar lain melalui konversi BBM ke *Liquefied Natural Gas* (LNG) dan komitmen pemanfaatan sumber energi baru terbarukan dari sektor kehutanan, yaitu: bioenergy/ biofuel/ biomass, panas bumi dan hydropower.

Keseriusan Indonesia dalam mengambil Salah satu tonggak bersejarah yang berhasil disepakati pada The 3rd Energy Transition Working Group adalah Bali Compact yang selanjutnya

menjadi acuan negara-negara dalam menyusun langkah nasional terkait komitmen dan rencana aksinya untuk melakukan transisi pada energi baru terbarukan pada strategi kedaulatan energi nasionalnya. Bali Compact merupakan inisiatif Indonesia dimana Indonesia mendapat dukungan dari India, dalam penyusunan strategi transisi energi ini, ketahanan energi tetap harus dipertahankan. Komitmen Pemerintah Indonesia untuk melakukan mitigasi perubahan iklim dari sektor energi sendiri, dapat dilihat dalam gambar 1.4.



Gambar 1.3. Komitmen Mitigasi Perubahan Iklim Indonesia

1.2. Rasionalitas Energi Hijau : Panas Bumi

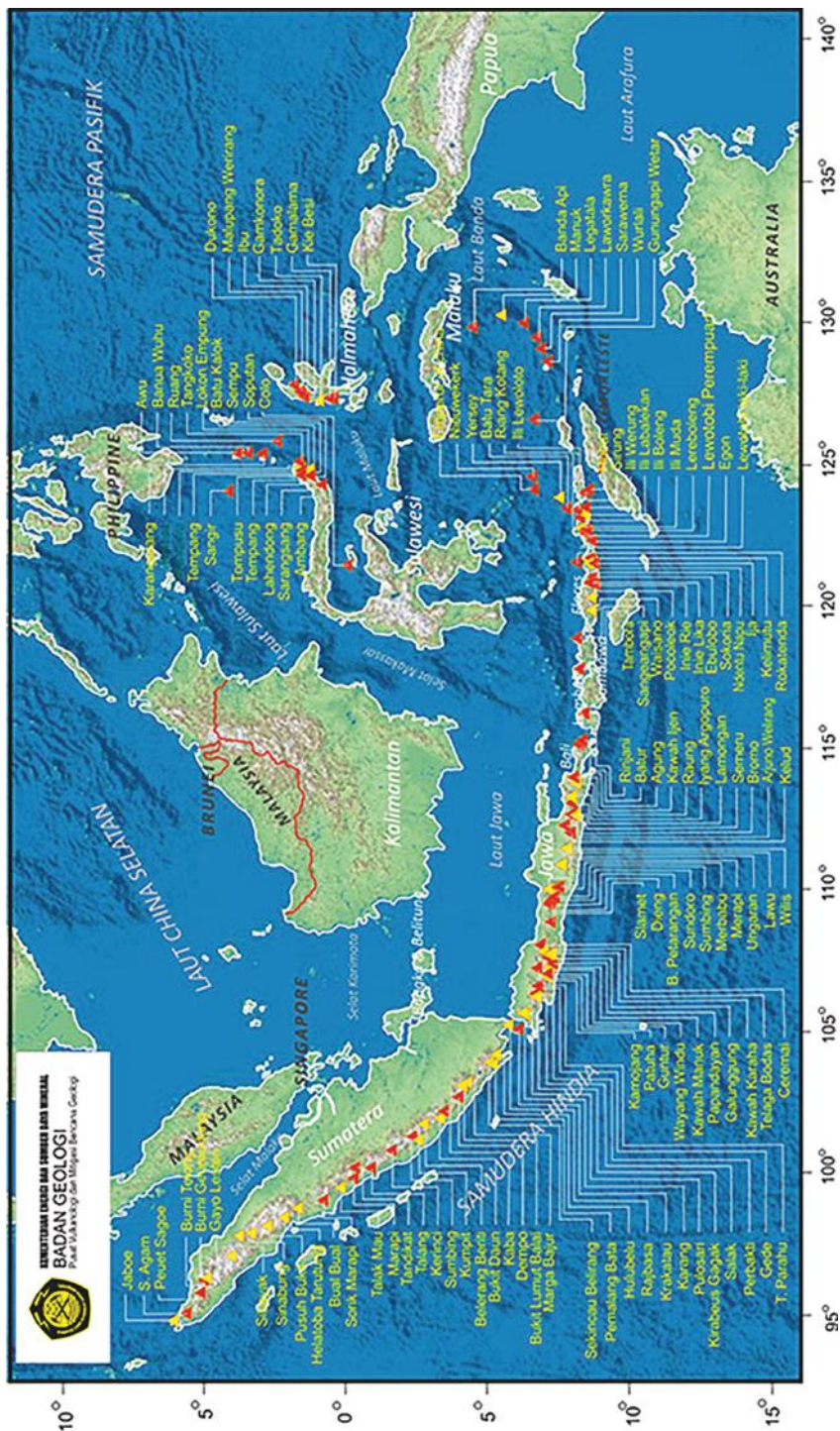
Dalam upaya mengendalikan berlanjutnya perubahan iklim, Pemerintah Indonesia bersama-sama dengan anggota masyarakat internasional melalui Konferensi Para Pihak ke-21 *United Nations Framework Convention on Climate Change* (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai perubahan Iklim) pada tanggal 12 Desember 2015 di Paris, Perancis telah mengadopsi *Paris Agreement to The United Nations Framework Convention on Climate Change* (persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja



Gambar 1.4

perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim) yang ditindaklanjuti dengan penandatanganan persetujuan dimaksud pada tanggal 22 April 2016 di New York, Amerika Serikat. Selanjutnya komitmen ini telah diwujudkan Indonesia dengan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja PBB Mengenai Perubahan Iklim.

Salah satu materi pokok dari Persetujuan Paris ini adalah Pendekatan kebijakan dan insentif positif untuk aktivitas penurunan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan serta pengelolaan hutan



Gambar 1.5. Peta Sebaran Gunungapi Indonesia

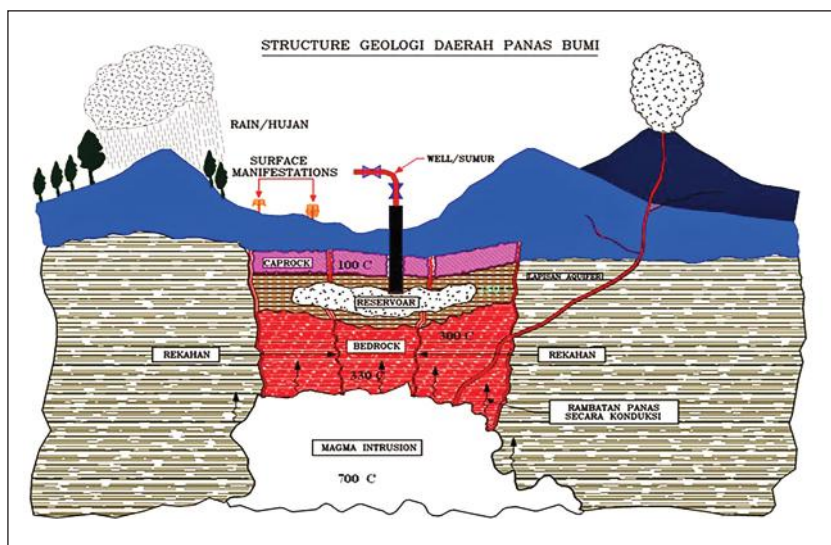
Sumber: PVMBG, Badan geologi, Kementerian ESDM

berkelanjutan, konservasi dan peningkatan cadangan karbon hutan termasuk melalui pembayaran berbasis hasil. Dengan lokasi geografis dan luasan hutan yang dimiliki, Indonesia memiliki potensi sumber energi baru terbarukan yang luar biasa dari sektor kehutanan dan mampu memegang peranan yang sangat strategis sebagai penopang ketahanan dan kedaulatan energi nasional dengan sumber daya energi baru terbarukan, yaitu Panas Bumi.

Pada dasarnya Indonesia adalah negeri yang kaya raya. Indonesia merupakan negeri kepulauan yang sangat beruntung karena dilewati oleh jalur gunung api dunia (*ring of fire*). Karena banyaknya gunung api, Indonesia menjadi pemilik sekitar 40% potensi panas bumi dunia.

Potensi energi panas bumi di Indonesia juga erat kaitannya dengan letak Indonesia di antara dua lempeng mayor (lempeng Pasifik dan Asia) serta lempeng minor (lempeng Filipina). Indonesia yang terletak di pertemuan tiga lempeng aktif ini memungkinkan panas bumi dari dalam bumi ditransfer ke permukaan melalui sistem rekahan

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat potensi energi panas bumi yang dimiliki oleh Indonesia mencapai sekitar 28 ribu megawatt (MW) dengan potensi sumber daya 13.440 MW dan reserves 14.473 MW tersebar di 265 lokasi di seluruh Indonesia. Pemanfaatan dari Panas Bumi tersebut mencapai 2130 MW (Megawatt) atau setara dengan 8,9% dari potensi Panas Bumi yang dimiliki Indonesia. Pemanfaatan energi Panas Bumi di Indonesia masih difokuskan secara tidak langsung yaitu untuk sumber pembangkit tenaga listrik yang lebih dikenal dengan PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi). Dan potensi energi panas bumi sebanyak 40 persennya berada di kawasan hutan, baik hutan lindung maupun hutan konservasi. Struktur geologi kawasan dengan potensi panas bumi dan kaitannya dengan kawasan kehutanan terdapat dalam gambar 1.6.

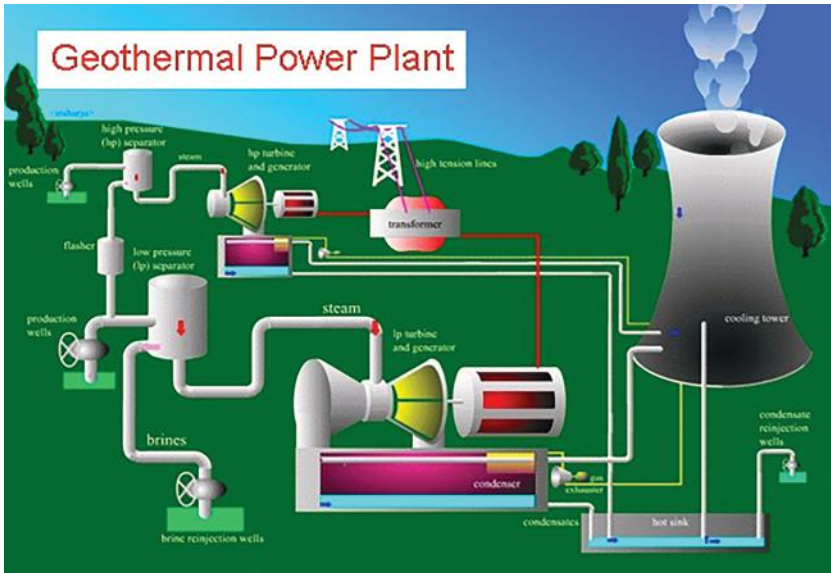


Gambar 1.6. Struktur Geologi Daerah Panas Bumi

Sumber: <https://rakhman.net/power-plants-id/prinsip-kerja-pltp/>

Program Pembangunan Pembangkit 35.000 MW adalah salah satu program unggulan Nasional yang terkait dengan sektor industri energi, dari program tersebut 8.800 MW ditargetkan dihasilkan dari energi baru terbarukan atau sebesar 25 persen. Dari 8.800 MW pembangkit listrik energi terbarukan tersebut akan berasal dari energi surya sebesar 4.000MW, energi bio, termasuk energi sampah, sebesar 1.000MW, energi panas bumi sebesar 1.500MW, energi air sebesar 1.800 MW, dan energi angin sebesar 500MW.

Semakin tingginya kebutuhan energi listrik di dalam negeri menjadikan sumber energi panas bumi kini menjadi pilihan utama pemerintah dalam penyediaan tenaga listrik nasional. Melalui program percepatan pembangunan pembangkit tenaga listrik 10 ribu MW tahap II, Pemerintah melakukan kebijakan bauran energi khususnya dengan panas bumi. Melalui pelaksanaan program tahap II ini, diharapkan kontribusi pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia meningkat menjadi 17 persen (4.713 MW) dari potensi energi panas bumi yang ada hingga tahun 2015.



Gambar 1.7. Diagram Proses PLTP

Sumber: <https://rakhman.net/power-plants-id/prinsip-kerja-pltp/>

Memahami diagram proses Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi, maka dapat dilihat bahwa listrik yang dihasilkan dari panas bumi juga sangat stabil dan masih ada ruang agar biayanya kompetitif dan energi panas bumi sangat kompeten sebagai *base load* pembangkit listrik untuk sistem kelistrikan apapun. Untuk bisa mengejar target dekarbonisasi pengembangan panas bumi tidak bisa dilakukan biasa-biasa saja seperti sekarang.

Perlu ada akselerasi ekstra dari pemerintah selaku regulator, tidak hanya mengandalkan pelaku usaha dengan pemanfaatan tidak langsung panas bumi. Karena dengan perkembangan teknologi eksplorasi panas bumi yang berkembang saat ini, industri ini mampu menghasilkan produk turunan, antara lain: green hydrogen, yang menjadi produk lanjutan dari panas bumi, pengembangannya bisa memberikan efek berantai (*multiplier effect*) luar biasa. Investasi yang mahal, waktu eksplorasi yang lama serta ranah regulasi terkait

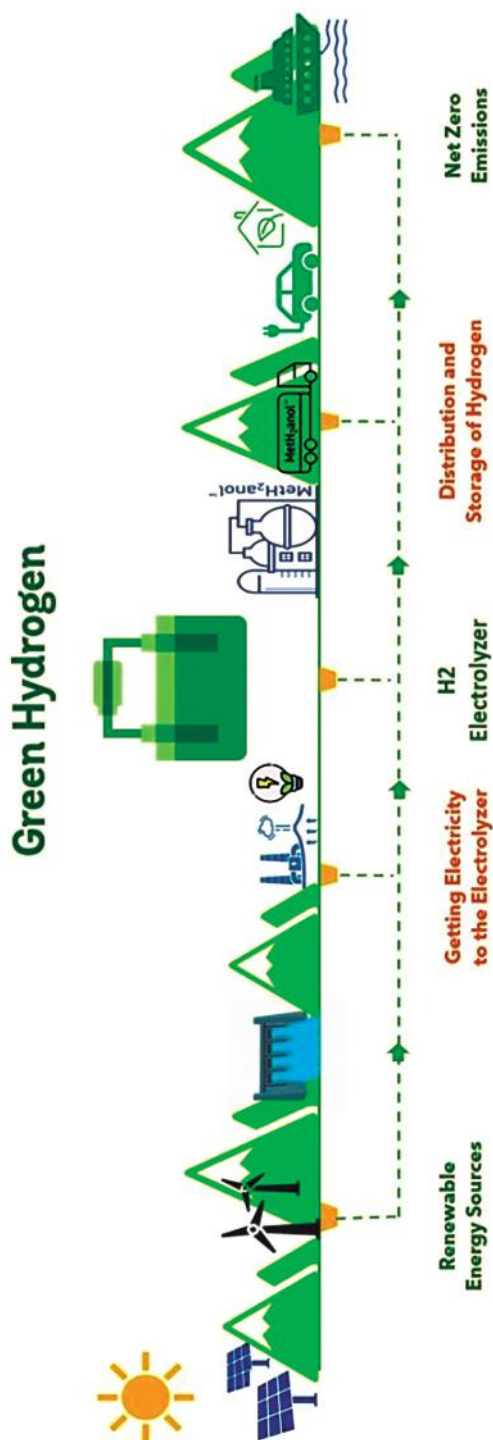
pemanfaatan turunan industri panas bumi, yang bisa dikategorikan sebagai pemanfaatan langsung panas bumi yang belum ada yang menjadi kendala pengembangan panas bumi di Indonesia.

Industri Panas Bumi pada dasarnya adalah ekosistem ekonomi hijau. Panas bumi merupakan energi yang sangat ramah lingkungan, dimana CO₂ yang dihasilkan dari PLTP hanya 1,5% dari PLTU dan 2,7% dari PLTG (sumber: IGA Paper). Adapun karakteristik unggulan energi panas bumi antara lain:

1. Sumber energi bersih, ramah lingkungan dan berkelanjutan.
2. Tidak dapat diekspor, hanya untuk penggunaan domestik sehingga menjadi cadangan potensial untuk ketahanan dan kedaulatan energi nasional.
3. Bebas dari risiko fluktuasi bahan bakar fosil karena tidak terpengaruh dengan situasi geopolitik.
4. Tidak tergantung cuaca, supplier, ketersediaan fasilitas pengangkutan dan bongkar muat dalam proses produksinya.
5. Tidak memerlukan lahan yang luas.

Pada saat menjalankan proses pengembangan dan pembuatan, tenaga panas bumi sepenuhnya bebas dari emisi. Tidak ada karbon yang digunakan untuk produksi, kemudian seluruh prosedur juga telah bebas dari sulfur yang umumnya telah dibuang dari proses lainnya yang dilakukan. Dalam penggunaannya sebagai pembangkit listrik tenaga panas bumi tidak akan dibutuhkan bahan bakar minyak yang bisa menyebabkan polusi udara. Selanjutnya dengan perkembangan teknologi lanjutnya dengan perkembangan teknologi *binary cycle power plants* (BCPP), nilai keekonomian panas bumi akan meningkat karena industri turunan yang muncul adalah *green hydrogen*.

Green hydrogen atau hydrogen hijau diproduksi menggunakan sumber energi baru dan terbarukan untuk memecah molekul air menjadi hidrogen dan oksigen. Hidrogen hijau saat ini menjadi pilihan industri untuk operasionalisasi transisi kebutuhan energinya



Gambar 1. 8. Ekonomi Geothermal: Green Hydrogren

Sumber: <https://blogs.worldbank.org/ppps/green-hydrogen-key-investment-energy-transition>

ke energi hijau karena nilai ekonomisnya serta didukung dengan teknologi pendukungnya yang telah matang. Industri otomotif menjadi salah satu pasar utama hydrogen hijau saat ini.



Gambar 1.9. 10 Standar Investasi ESG

Bank Dunia mencatat kebutuhan pasar akan hydrogen hijau adalah 87 juta metric tons (MT) di tahun 2020 dan diperkirakan akan tumbuh menjadi 500-600 juta metric tons (MT) di tahun 2050. Nilai ekonomi dari pasar hydrogen hijau medio 2020-2021 tercatat sebesar USD 130 milyar dan diperkirakan akan tumbuh sebesar 9.2 persen per tahun hingga 2030. Besarnya nilai pasar dari hydrogen hijau ini pun membuat produsen energi fosil pun melirik untuk memasuki pasar transisi energi hijau ini.

Namun demikian, teknologi produksi hidrogen hijau menampakkan gelombang minat baru. Ini karena peluang penggunaan hidrogen berkembang di berbagai sektor termasuk pembangkit listrik, proses manufaktur di industri seperti pembuatan baja dan produksi semen, baterai untuk kendaraan listrik, transportasi berat seperti pengiriman, produksi amonia hijau untuk pupuk, produk pembersih, pendinginan, dan stabilisasi jaringan listrik sebagai turunan dari industri panas bumi.

Sehingga, dengan perkembangan teknologi yang ada berikut perkembangan ekosistem dari industri panas bumi saat ini, sektor energi baru terbarukan ini menjadi salah satu sektor industri yang menarik bagi implementasi pola investasi ESG (environment, society, government) yang memiliki 10 (sepuluh) standar acuan investasi sebagaimana digambarkan dalam gambar 1.9.



DESAIN EKOSISTEM INDUSTRI PANAS BUMI YANG KOMPETITIF

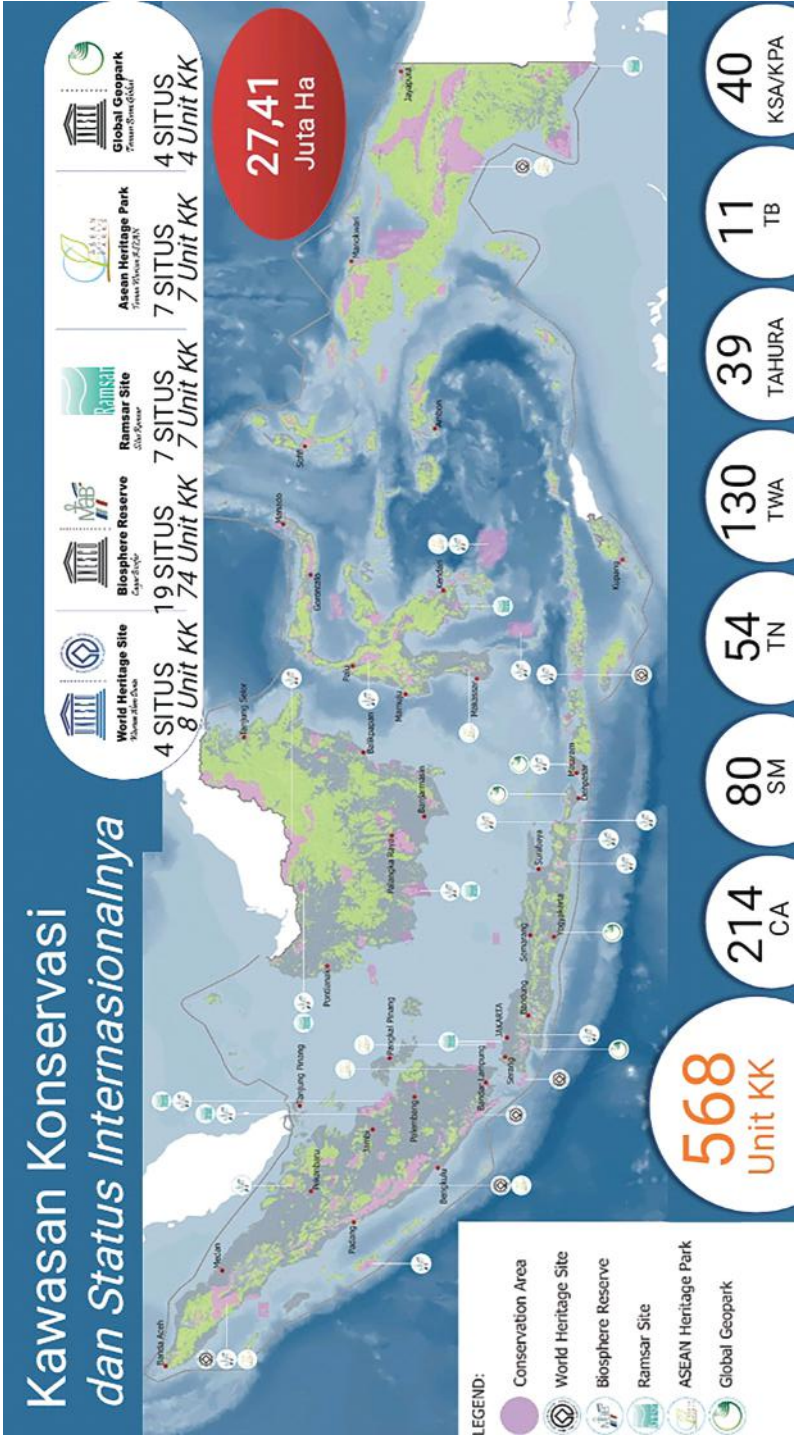
2.1. Sejarah Pengembangan Panas Bumi di Indonesia

JB Van Dijk, seorang guru di HBS Bandung, Jawa Barat, merupakan sosok penting yang menandai jejak eksplorasi panas bumi pertama di Hindia Belanda, tepatnya di Kamojang, Garut, Jawa Barat. Gagasannya dimulai dengan satu tulisan berjudul 'Krachtbronnen in Italie' atau 'Kekuasaan di Italia' yang terbit di majalah *Koloniale Studien*. Keberhasilan Italia memanfaatkan panas bumi untuk energi listrik di Larderello, Italia Tengah, yang merupakan PLTP pertama di dunia, menginspirasi Van Dijk untuk mendorong Pemerintah Hindia Belanda melakukan hal yang sama. PLTP Larderello hingga hari ini masih beroperasi dan menjadi PLTP tertua di dunia saat ini.

Lini masa eksplorasi dan pengembangan panas bumi di Indonesia adalah sebagai berikut:


➤ **Periode 1918-1928**

Eksplorasi panas bumi dimulai di Hindia Belanda, diawali dengan pengeboran lima sumur di Kamojang, Garut, Jawa



Gambar 2.6. Status Kawasan Konservasi

PEMANFAATAN JASA LINGKUNGAN DI KAWASAN KONSERVASI




Jasling Panas Bumi

- ✓ Dapat dilakukan di TN, TWA, dan Tahura
- ✓ Potensi 6,32 GW
- ✓ Termanfaatkan 663 MW



Jasling Wisata Alam

- ✓ Lokasi di SM (wisata terbatas), TN, Tahura, TWA



Jasling Air & Energi Air

- ✓ Pemanfaatan jasling penyedia berupa air permukaan.
- ✓ Lokasi di TN, TWA, Tahura, SM
- ✓ Potensi PLTMH > 200 MW
- ✓ Termanfaatkan 37,6 MW



Jasling Karbon

- ✓ Jasa penyerapan dan penyimpanan karbon dari hutan konservasi



Gambar 2.7

Sumber: Tenaga Ahli Menteri LHK, FGD November 2022

persen dengan usaha sendiri, atau 14 persen dengan bantuan pihak lain.

Dengan adanya data dari Kementerian ESDM yang menunjukkan bahwa potensi distribusi titik panas bumi pada kawasan hutan terbesar berada di kawasan APL yang ada di 145 titik dengan potensi 12.176 megawatt electrical (Mwe), seharusnya tidak perlu ada lagi yang perlu diributkan untuk pengembangan panas bumi sebagai sumber energi baru dan terbarukan, termasuk EBT dari sektor kehutanan yang atraktif.

Pertumbuhan geothermal di 2013 tidak seimbang karena kurangnya pendanaan, tingginya risiko eksplorasi, dan fit tarif yang and belum memadai. Namun, dengan UU Nomor 21 Tahun 2014, investasi industri geothermal di 2015 terlihat atraktif dan *visible* terutama terkait pengaturan pemanfaatan panas bumi yang lebih komprehensif, berupa pemanfaatan langsung dan pemanfaatan tidak langsung. Serta dikeluarkannya industri panas bumi dari kegiatan pertambangan sehingga sangat mempengaruhi sistem perizinan usaha dan penggunaan lahannya.

B. Indonesia sebagai Negara Produsen Panas Bumi

Potensi Panas Bumi yang sangat besar tersebar di 342 titik potensi di seluruh penjuru Indonesia. Kapasitas PLTP saat ini sebesar 1.948 MW atau baru 11% yang dimanfaatkan. Oleh karenanya Pemerintah terus berupaya mendorong investasi panas bumi untuk mengoptimalkan pemanfaatan panas bumi sebagai salah satu energi terbarukan, antara lain pemberian fiskal dan non fiskal.

Berikut beberapa upaya terobosan pengembangan panas bumi yang dilaksanakan Pemerintah:

- (1) pengembangan panas bumi di wilayah timur,
- (2) penugasan kepada BUMN,
- (3) penyederhanaan perizinan,

- (4) penugasan survei pendahuluan dan eksplorasi, dan
- (5) *geothermal fund* dan *government drilling*.

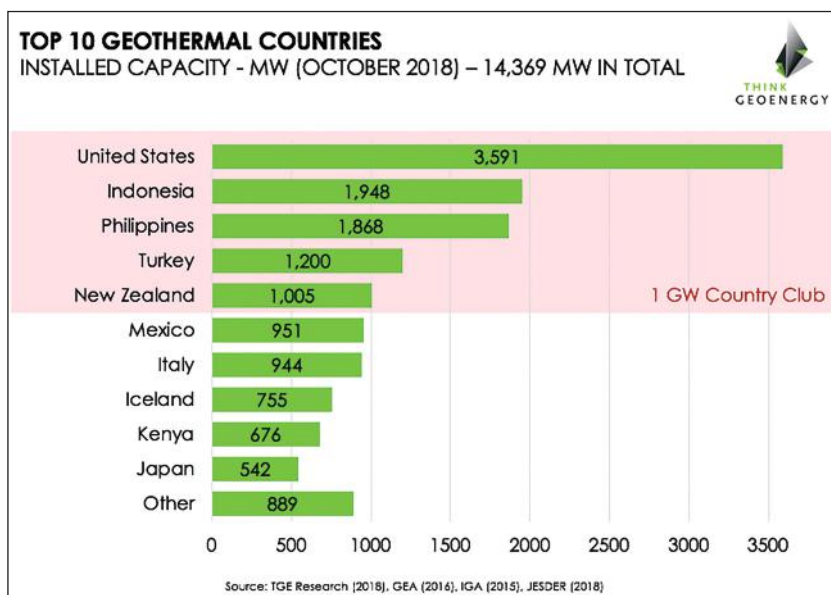
Dari terobosan-terobosan tersebut, Pemerintah dapat melakukan penambahan kapasitas terpasang PLTP tahun 2018 yang berasal dari beroperasinya PLTP Karaha kapasitas 30 MW dan PLTP Sarulla Unit 3 kapasitas 110 MW, yang telah COD 2 April 2018 kapasitas 86 MW. Selanjutnya menyusul pada bulan Agustus 2018 PLTP Sorik Marapi Modular Unit 1 dengan kapasitas 20 MW, PLTP Sorik Marapi Unit 1 kapasitas 30 MW, PLTP Lumut Balai Unit 1 kapasitas 55 MW, dan PLTP Sokoria Unit 1 kapasitas 5 MW pada bulan Desember 2018.

Dengan kebijakan ini, Indonesia kini menjadi negara produsen listrik panas bumi terbesar nomor dua di dunia, dengan total kapasitas terpasang 1.948 Mwe. Menggeser posisi Filipina di tahun sebelumnya.

Tingginya *idle capacity* dari potensi panas bumi Indonesia dibarengi dengan terobosan-terobosan yang dilakukan pemerintah di sektor panas bumi, sangat potensial untuk menarik investasi hijau global dengan tentu saja perbaikan regulasi dan koordinasi lintas sektoral dalam negeri. Termasuk di dalamnya adalah perbaikan koordinasi antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah terkait kebijakan panas bumi ini sendiri.

Pemanfaatan panas bumi pada saat ini setara dengan pemakaian BBM domestik sebesar 32.000* BOE per hari (= 92.000 BOE per hari minyak mentah) atau sekitar 81.200 BOE* per hari BBM domestik pada tahun 2025 jika target RUPTL sebesar 6.310 MW tercapai. Perhitungan ini dengan asumsi 1 MWh PLTP = 0,613 SBM (HESSI, KESDM 2018).

Pemerintah menargetkan pengembangan panas bumi hingga satu dasawarsa kedepan (tahun 2020-2030) mencapai 8.007,7 MW. Ini artinya, dengan kapasitas terpasang saat ini yaitu 2.130,7 MW, masih diperlukan sekitar 177 proyek pengembangan panas bumi



Gambar 2.8 . Daftar 10 Negara Produsen Listrik Panas Bumi Terbesar Dunia

dengan kapasitas total sekitar 5.877 MW hingga tahun 2030. Di sisi lain, pengembangan panas bumi masih memerlukan insentif tambahan untuk mencapai kelayakan proyeknya ditengah tingginya resiko eksplorasi dan keterbatasan akses infrastruktur ke lokasi pengembangan.

Untuk menghadapi beberapa tantangan tersebut, Pemerintah telah menyiapkan beberapa strategi percepatan pengembangan panas bumi, antara lain sebagai berikut:

1. Penyiapan skema insentif atau pengaturan tarif yang mempertimbangkan keekonomian proyek PLTP.
2. Melakukan eksplorasi panas bumi hingga pengeboran dalam rangka peningkatan kualitas data wilayah panas bumi yang akan ditawarkan kepada badan usaha.
3. Sinergi BUMN dalam pengembangan panas bumi.

4. Optimalisasi sumber daya panas bumi pada WKP yang telah berproduksi dengan pengembangan/ ekspansi dan pengembangan pembangkit skala kecil.
5. Mengembangkan sumber daya panas bumi di wilayah Indonesia bagian timur.
6. Penciptaan demand pada daerah yang memiliki sumber daya panas bumi tinggi namun demand-nya rendah.
7. Sinergi dengan masyarakat dan Pemerintah Daerah untuk mengelola isu sosial/resistensi dalam pengembangan panas bumi.
8. Monitoring dan evaluasi pelaksanaan proyek panas bumi secara Nasional yang melibatkan KESDM (Badan Geologi, DJ EBTKE, DJ Ketenagalistrikan), KLHK, Kemenkeu, Bappenas, Kemen Perindustrian, BKPM, Pemda, dll.
9. Join study dan knowledge sharing antar stakeholders dalam pengembangan panas bumi.



Gambar 2.9

Kementerian ESDM dalam rangka peningkatan iklim investasi di sector panas bumi telah mengidentifikasi karakteristik proyek-proyek panas bumi yang terangkum dalam Rencana Pengembangan 2020-2030 dan masuk pada Buku Potensi Panas Bumi Jilid I dan Buku Potensi Panas Bumi Jilid II sebagai acuan data dan informasi bagi seluruh *stakeholders* dan *shareholders*.

Berdasarkan data terbaru dari Direktorat Panas Bumi, Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi tercatat sumber daya panas bumi yang termanfaatkan telah mencapai 1.948,5 MW yang terdiri dari 13 Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) pada 11 Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP).

Sebaran 13 Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) yang terpasang berdasarkan letak geografis dari wilayah barat sampai wilayah timur Indonesia dan sudah beroperasi penuh saat ini adalah sebagai berikut:

No	PLTP	Pengembang/ Operator	Kapasitas Total	WKP, Lokasi
1	PLTP Sibayak	PT Pertamina Geothermal Energy	12 MW	Sibayak-Sinabung, Sumatera Utara
2	PLTP Saulla	Sarulla Operation Ltd	330 MW	Sibual-buali, Sumatera Utara
3	PLTP Ulubelu	PT Pertamina Geothermal Energy	220 MW	Waypanas, Lampung
4	PLTP Salak	PT Star Energy Geothermal. Ltd	377 MW	Cibeureum-Parabakti, Jawa Barat
5	PLTP Wayang	Star Energy Geothermal Wayang Windu	227 MW	Pengalengan, Jawa Barat

No	PLTP	Pengembang/ Operator	Kapasitas Total	WKP, Lokasi
6	PLTP Patuha	PT Geo Dipa Energy	55 MW	Pengalengan, Jawa Barat
7	PLTP Kamojang	PT Pertamina Geothermal Energy	235 MW	Kamojang-Darajat, Jawa Barat
8	PT PLTP Darajat	Star Energy Geothermal Drajat	270 MW	Kamojang-Darajat, Jawa Barat
9	PLTP Dieng	PT Geo Dipa Energy	60 MW	Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah
10	PLTP Karaha	PT Pertamina Geothermal Energy	30 MW	Karaha Bodas, Jawa Barat
11	PLTP Mataloko	PT Perusahaan Listrik Negara	2,5 MW	Mataloko, NTT
12	PLTP Ulumbu	PT Perusahaan Listrik Negara	10 MW	Ulumbu, NTT
13	PLTP Lahendong	PT Pertamina Geothermal Energy	120 MW	Lahendong-Tompaso, Sulawesi Utara

Ke depan, pengembangan industri panas bumi diharapkan juga mencapai wilayah timur Indonesia serta pemanfaatannya tidak hanya sebagai pembangkit juga dapat dimanfaatkan secara langsung seperti untuk industri pertanian (antara lain untuk pengeringan hasil pertanian, sterilisasi media tanaman, dan budi daya tanaman tertentu), selain sebagai destinasi wisata yang sudah dilakukan saat ini. Sehingga peran industri panas bumi untuk wilayah Indonesia Timur juga bisa sebagai *prime mover* pembangunan kewilayahan berbasis sektor kehutanan, sehingga kebijakan

konservasi alam seiring dengan kebijakan pembangunan daerah. Sebagaimana pola ekonomi hijau saat ini: *people, planet and profit*.

2.3. Identifikasi Masalah dan Tantangan Pengembangan Panas Bumi

Melalui Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, Pemerintah telah menetapkan Bauran Energi Nasional dengan 23 persen berasal dari energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 yang mana pengembangan panas bumi ditargetkan sebesar 7.242 MWe. Direktur Panas Bumi Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Kementerian ESDM menyatakan, hingga pertengahan Oktober 2022 ini total kapasitas PLTP yang telah terpasang dan beroperasi mencapai 2.342,63 MWe. Jumlah kapasitas terpasang PLTP tersebut berasal dari 16 Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) di Tanah Air. Jumlah tersebut salah satunya karena adanya tambahan kapasitas pembangkit listrik baru-baru ini sebesar 50 MW. Target hingga akhir tahun 2022 sendiri adalah 2.347,63 MWe.

Panas bumi sebagai sumber daya alam yang ramah lingkungan dan terbarukan merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan untuk menghasilkan listrik dan mendukung pertumbuhan pembangunan kelistrikan di Indonesia. Panas bumi ini adanya hanya di daerah-daerah, di gunung-gunung sehingga apabila ada proyek pengembangan panas bumi, maka juga mendorong terjadinya pengembangan infrastruktur di daerah tersebut. Dengan demikian ekonomi di daerah tersebut juga ikut berkembang.

Pengembangan panas bumi memiliki risiko dan membutuhkan investasi yang besar sehingga untuk keberhasilannya memerlukan dukungan, kerja sama, dan sinergi antara Pemerintah, Badan Usaha, dan Akademisi. Empat pilar yang menjadi percepatan pembangunan energi baru dan terbarukan adalah: 1) sumber daya manusia; 2) bisnis proses; 3) skema finansial, dan 4) teknologi.

Terkait aspek pengelolaan energi panas bumi untuk tercapainya target bauran EBT, kedaulatan energi, serta energi yang berkeadilan, langkah-langkah strategi yang telah dilakukan oleh Pemerintah adalah:

1. *Pemberlakuan sistem perizinan online*

Sebagai upaya peningkatan pelayanan investasi dalam pengelolaan sumber daya alam serta pelayanan publik pada sektor ESDM khususnya di bidang Panas Bumi, kini pengurusan perizinan di subsektor energi baru terbarukan dan konservasi energi termasuk di dalamnya bidang panas bumi, dilaksanakan melalui sistem online.

Di bidang panas bumi, selama ini pengurusan izin dan persyaratan lokasi pengusahaan untuk Panas Bumi dan juga sektor ESDM yang lain masih dilakukan secara terpisah-pisah, pengelolaan berdasarkan proses bisnis masing-masing. Permohonan perizinan masih dilakukan secara manual dan juga tidak terkoordinasi baik dengan unit dan Kementerian lain. Hal ini tentu mengakibatkan lambatnya urusan perizinan.





Saat ini, Direktorat Jenderal EBTKE khususnya Direktorat Panas Bumi memiliki 5 (lima) perizinan yang telah masuk pada sistem Aplikasi Online antara lain (1) Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi (PSP); (2) Penugasan Survei Pendahuluan dan Eksplorasi Panas Bumi (PSPE); (3) Penerbitan Izin Panas Bumi; (4) Registrasi Usaha Penunjang Panas Bumi; dan (5) Penandasahan Impor Barang Panas Bumi.

2. *Pembentukan holding panas bumi*

Pembentukan holding panas bumi di bawah Kementerian BUMN merupakan aksi korporasi sebagai strategi percepatan peningkatan pemanfaatan panas bumi nasional sebesar 2 GW. Adapun, anak usaha BUMN yang dimaksud adalah PT PLN Gas dan Geothermal dan PT Geo Dipa Energi. Sebagai informasi,

Tabel 2.1

Layanan Perizinan Online KESDM

Layanan EBTKE	Layanan Migas	Layanan Gatrik	Layanan Minerba
<ol style="list-style-type: none"> 1. Izin Panas Bumi*) 2. Izin Usaha Bahan Bakar Nabati 3. Label Tanda Hemat Energi untuk Peranti Pengondisi Udara 4. Label Tanda Hemat Energi Pada Lampu Swabalast 5. Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi*) 6. Penugasan Survei Pendahuluan dan Eksplorasi Panas Bumi*) 7. Rekomendasi Ekspor Impor Bahan Bakar Nabati 8. Penandasahan Impor Barang Panas Bumi*) 9. Registrasi Usaha Penunjang Panas Bumi*) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izin Survey Umum Sektor Migas 2. Izin Pemanfaatan Data Migas 3. Izin Usaha Penyimpanan Migas 4. Izin Usaha Pengangkutan Migas 5. Izin Usaha Pengolahan Migas 6. Izin Usaha Niaga Migas 7. Izin Gudang Bahan Peledak 8. Pengesahan Kualifikasi Ahli Las. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik 2. Izin Penetapan Wilayah Usaha 3. Izin Operasi 4. Izin Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik 5. Izin Registrasi Sertifikat Produk 6. IPJ Telematika 7. Izin Persetujuan dan Penandasahan Rencana Impor Barang 8. Izin Penjualan dan Interkoneksi Tenaga Listrik Lintas Negara 9. Izin Pembelian dan Interkoneksi Tenaga Listrik Lintas Negara 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengesahan Kepala Teknik Tambang / Penanggung Jawab Teknik dan Ungkungan 2. Permohonan Kartu Izin Meledakkan (KIM) 3. Permohonan Kartu Pekerja Peledakan (KPP) Madya 4. Persetujuan Besar Pengaliran Jaminan Keseluruhan Fasilitas Pembangunan 5. Persetujuan Penambahan Kerjasama IUP OPK Mineral dan Batubara 6. Surat Rekomendasi Persetujuan Ekspor 

pemegang mayoritas saham di PT Geo Dipa Energi adalah Kementerian Keuangan.

Posisi hingga November 2022, pembentukan holding panas bumi masih menunggu langkah PT Pertamina Geothermal Energy (PGE) karena ada peluang aksi dari PT PGE berupa penawaran saham publik perdana atau IPO (*initial public offering*). Sehingga pembicaraan mengenai holding panas bumi ini, akan kembali dilanjutkan pada Februari 2023. Mengingat kebutuhan penyatuan anak usaha BUMN ini membutuhkan dana yang sangat banyak. Saat ini, Pertamina Geothermal Energy baru bisa memanfaatkan listrik panas bumi sebesar 800.000 megawatt.

3, *Pembiayaan infrastruktur sektor panas bumi*

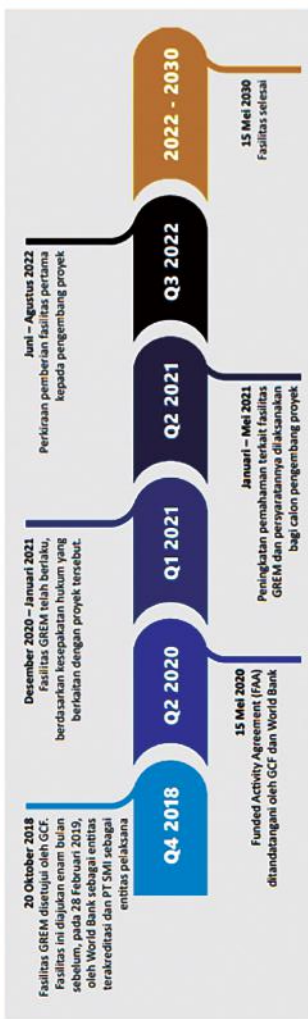
Salah satu terobosan yang dilakukan Pemerintah untuk meningkatkan optimalisasi pemanfaatan potensi panas bumi di Indonesia adalah fasilitas fiskal berupa Dana Pembiayaan Infrastruktur Sektor Panas Bumi (PISP) melalui perubahan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) Nomor 62/ PMK.08/ 2017.

Dana PISP ini merupakan adaptasi dari *Geothermal Resource Risk Mitigation* sehingga bertujuan untuk meningkatkan daya tarik investasi panas bumi di Indonesia mengingat eksplorasi panas bumi beresiko tinggi dan merupakan sumber energi setempat yang tidak dapat ditransportasikan sehingga dapat menjadi kearifan lokal energi di Indonesia. GREM ini merupakan fasilitas pembiayaan eksplorasi panas bumi yang merupakan bentuk investasi Pemerintah pada sektor panas bumi karena dalam proses bisnis industri panas bumi, kegiatan eksplorasi panas bumi ini yang menentukan valuasi proyek panas bumi tersebut selanjutnya. Karena GREM ini merupakan bentuk investasi yang memiliki tingkat risiko tinggi, Kementerian Keuangan menggunakan *special mission vehicle* (SPV) yaitu PT Sarana Multi Infrastruktur (SMI).

Fasilitas Geothermal Resource Risk Mitigation (GREM)

GREM merupakan fasilitas pembiayaan eksplorasi panas bumi yang dapat diakses oleh sektor swasta dan publik di Indonesia. Kegiatan ini bertujuan untuk mengurangi risiko tahap awal pengembangan proyek melalui metode *de-risking* atau pembagian risiko. Fasilitas pendanaan ini disetujui oleh Green Climate Fund (GCF) pada tahun 2018 dan tercatat sebagai proposal pendanaan pertama yang disetujui di Indonesia. Total fasilitas ini sebesar USD 651,25 juta dengan sumber pendanaan dari GCF, International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) World Bank, Clean Technology Fund (CTF), dan Kementerian Keuangan melalui PT Sarana Multi Infrastruktur (PT SMI). Durasi awal fasilitas ini selama 10 tahun dan akan selesai pada tahun 2030. Deskripsi lengkap mengenai fasilitas ini tersedia dalam [propos](#)al yang sudah disetujui oleh GCF.

Linimasa Fasilitas GREM



Fasilitas ini terdiri dari jendela pendanaan swasta dan publik, dengan penerima manfaat, skema, dan sistem pembiayaannya masing-masing. Per Juli 2021, World Bank sebagai lembaga terakreditasi dan PT SMI sebagai entitas pelaksana telah berkolaborasi dalam operasionalisasi kedua jendela tersebut.

Jendela Publik	Jendela Swasta
Di dalam jendela pendanaan publik, fasilitas GREM mendukung pengembangan publik (BUMN/ anak perusahaan BUMN) melalui pemberian pinjaman multilateral (IBRD, GCF, dan CTF) dan penyediaan fasilitas de-risking dari Geothermal Sector Infrastructure Financing Fund (PISP Fund) dengan maksimum batas agregat sebesar USD 30 juta.	Melalui jendela pendanaan swasta, fasilitas GREM mendukung pengembangan swasta melalui kombinasi pinjaman konvensional dan sistem langganan dengan instrumen keuangan (financial instrument/FI) yang diterbitkan oleh pengembang (berbasis 50:50). Pinjaman konvensional berasal dari pinjaman IBRD dan sistem langganan untuk FI berasal dari Reimbursable Grant GCF dan/atau Contingent Recovery Grant CTF.

Implementasi Perlindungan Lingkungan dan Sosial (Environmental and Social Safeguards/ESS) & Gender Implementasi kebijakan sesuai dengan laporan ESS. Kebijakan ini akan dinilai kembali setelah penyerangan setiap sub-proyek dilakukan. Fasilitas GREM telah mengembangkan [Environmental and Social Management Framework \(ESMF\)](#), yang dapat diakses melalui situs web PT SMI dan World Bank sejak Mei 2019.

Rencana Tindak Lanjut

- Tindak lanjut diskusi dengan OJK mengenai penyelarasan instrumen pendanaan GREM melalui jendela sektor swasta dengan POJK 30/2019.
- Memantau perkembangan revisi PMK 62/2017 yang dapat mempengaruhi skema pendanaan GREM dalam jendela sektor publik.
- Peningkatan pemahaman calon pengembang terkait fasilitas GREM dan persyaratannya. Sebuah [manual](#) *bagi pengembang* yang memberikan informasi terkait manfaat, persyaratan, dan proses pengajuan telah tersedia melalui situs web PT SMI.



Lembar fakta ini dikembangkan berdasarkan laporan tahunan yang dikumpulkan oleh Entitas Terakreditasi kepada GCF. Informasi yang dibagikan ini telah dilulus oleh Entitas Terakreditasi dan Entitas Pelaksana proyek GREM.

Kontak:
ndagdi-indonesia@kemtenkeu.go.id

Selanjutnya, di dalam proyek panas bumi di lapangan, masih dijumpai beberapa tantangan dan hambatan dalam pengembangannya. Identifikasi tantangan dan hambatan dari pengembangan panas bumi dapat dibagi sebagai berikut:

1. Isu Pemanfaatan Jasa Lingkungan Panas Bumi Di Kawasan Konservasi

Tabel 2.2
Matriks Isu dan Pendetailan Isu Panas Bumi di Kawasan Konservasi

NO	ISU	PENDETAILAN ISU
1	Penetapan WKP	Penetapan WKP yang TIDAK dikoordinasikan dengan pemangku Kawasan, sehingga status lahan menjadi bermasalah.
2	<i>Government Drilling</i>	<p>Tidak terdapat amanat dari peraturan perundangan di KLHK untuk mengatur <i>government drilling</i> di Kawasan Konservasi walaupun kegiatan ini merupakan strategi percepatan optimalisasi pengembangan panas bumi.</p> <p>Sehingga, KLHK tetap memberlakukan izin usaha sebagaimana yang berlaku untuk jasa pemanfaatan lingkungan hidup.</p>
3	Nomenklatur izin panas bumi di Kementerian ESDM	<p>Terdapat berbagai istilah/ nomenklatur nama izin panas bumi di KESDM, misalnya: Izin Panas Bumi, Surat Penugasan Survei Pendahuluan dan Eksplorasi, Surat Penugasan Eksplorasi, Surat Kuasa Penguasaan Panas Bumi.</p> <p>KLHK hanya dapat memproses nomenklatur yang sudah terdapat pada peraturan perundangan di KLHK.</p>

NO	ISU	PENDETAILAN ISU
4	Pelarangan Pendayagunaan Air dalam UU No 17 Tahun 2019	<p>Pasal 33: Pelarangan pendayagunaan air pada KSA dan KPA, kecuali bagi orang perseorangan untuk oemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari yang tidak dimanfaatkan sebagai bentuk usaha.</p> <p>Pasal 69 huruf c: Ketentuan pidana apabila melanggar Pasal 33</p>
5	Potensi Panas Bumi pada Kawasan Konservasi yang dapat dimanfaatkan hanya pada zona/ block TN, TAHURA, TWA	<p>Permohonan di luar zona/ block pemanfaatan TN, Tahura, dan TWA tidak dapat diproses lebih lanjut.</p> <p>Pemanfaatan di luar area tersebut dapat mengganggu fungsi Kawasan konservasi yang antara lain ditetapkan untuk kepentingan pelestarian/ perlindungan keterwakilan keanekaragaman hayati dan ekosistemnya maupun kepentingan pemanfaatan tradisional oleh masyarakat secara turun temurun.</p>
6	Prioritas Mitigasi Perubahan Iklim dalam NDC	<p>Sektor energi, termasuk EBT diharapkan memberikan kontribusi dalam penurunan emisi GRK berdasar prioritas mitigasi pada NDC, yaitu sebesar 11% di tahun 2030. Akan tetapi pengembangan panas bumi yang memerlukan pembukaan lahan hutan yang signifikan akan ebrdampak pada menurunnya kontribusi sektor kehutanan dalam memenuhi target penurunan emisi sebesar 17.2%. Dimana salah satu aksi mitigasi dari sektor kehutanan adalah penurunan deforestasi dan degradasi hutan.</p>

NO	ISU	PENDETAILAN ISU
7	Beberapa Kawasan Konservasi yang memiliki potensi panas bumi, memiliki status internasional	<p>KK yang memiliki status internasional, memiliki kewajiban untuk memnuhi aturan yang berlaku yang memperhatikan OUV (<i>outstanding universal value</i>)</p> <p>Salah satu kebijakan dari World Heritage Convention adalah mengkategorikan panas bumi sebagai kegiatan pertambangan yang dilarang dilakukan di Kawasan Warisan Dunia</p>

2. Isu Koordinasi dengan Pemerintah Daerah

Panas bumi merupakan sumber daya alam yang digunakan untuk pemanfaatan langsung, yakni keperluan nonlistrik dan pemanfaatan tidak langsung, yakni keperluan listrik. Pengusahaan panas bumi untuk pemanfaatan langsung diserahkan kepada pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya dengan tujuan untuk lebih memperdayakan perekonomian lokal daerah.

Otonomi daerah memberikan hak, wewenang dan kewajiban kepada daerah otonom untuk mengatur dan mengurus rumah tangganya sendiri. Dasar filosofis pemberian otonomi seluas-luasnya kepada daerah dalam mengurus sendiri urusan pemerintahan sebagaimana diatur Pasal 18 ayat (2) dan ayat (5) Undang-Undang Dasar 1945 adalah dalam rangka demokrasi politik dalam hubungan antar pemerintah daerah dan pemerintah pusat. Selanjutnya, pelaksanaan otonomi daerah dibagi dalam 32 urusan konkuren, yaitu urusan yang dikoordinasikan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah dalam pelaksanaannya sebagai mana amanat Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah.

Sektor energi dan kehutanan menjadi bagian dari urusan pilihan pemerintah daerah, sedangkan urusan lingkungan hidup dan pertanahan menjadi urusan wajib non dasar pemerintahan, keduanya membawa implikasi yang berbeda dalam pola koordinasi dengan Pemerintah Daerah.

Disini, perlu dibangun skema koordinasi antara Pemerintah Pusat dengan Pemerintah Daerah berbasis urusan pemerintahan ini untuk optimalisasi pengembangan panas bumi di Indonesia. Belum adanya Peraturan Pemerintah tentang Pemanfaatan Langsung Panas Bumi sebagai amanat UU Panas



Gambar 2.11

Bumi terbaru membuat timbulnya ketidakpastian pengusahaan dan juga bisa membuat daerah rentan konflik. Karena kondisi ini bisa dimanfaatkan pihak tertentu untuk mengambil keuntungan. Dampaknya, risiko investasi meningkat dan investor panas bumi enggan mengembangkan industri-industri turunan panas bumi yang dapat memberikan multiplier effect langsung ke masyarakat daerah setempat yang dimungkinkan karena perkembangan teknologi saat ini.

Selain itu, kendala pengembangan panas bumi di daerah adalah karena minimnya pengetahuan informasi Pemerintah Daerah terkait ekosistem industri panas bumi ini sendiri. Sehingga, sering kali yang dijumpai di daerah WKP dan WPSPE adalah munculnya persoalan-persoalan non teknis yang terkait sosial, ekonomi dan budaya masyarakatnya. Diperlukan strategi komunikasi, informasi dan edukasi (KIE) mengenai panas bumi secara komprehensif, berikut ekosistem industri panas bumi dan industri turunan-turunannya sehingga keberadaan lapangan panas bumi mendapat dukungan dari masyarakat dan pemerintah daerah setempat.

Selanjutnya, integrasi teknokratis terkait perencanaan pengembangan panas bumi di Indonesia perlu juga memperhatikan keselarasan antara pusat dan daerah, sebagaimana amanat UU Perencanaan Pembangunan Nasional. Terkait panas bumi, maka yang perlu keselarasan dokumen-dokumen teknokratis daerah sebagai berikut:

1. Rencana Pembanguna Jangka Menengah Daerah
2. Rencana Umum Energi Daerah
3. Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Daerah
4. Rencana Induk Pembangunan Industri Daerah
5. Rencana Induk Pembangunan Pariwisata Daerah
6. Rencana Umum Penanaman Modal Daerah
7. Rencana Pembangunan Kawasan Perdesaan

3. Isu harga keekonomian listrik panas bumi

Presiden Joko Widodo menerbitkan aturan teranyar soal harga pembelian tenaga listrik dari pembangkit yang memanfaatkan sumber energi terbarukan oleh PT PLN. Ketetapan tersebut diatur dalam Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 112 Tahun 2022 Tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan atau EBT untuk Penyediaan Tenaga Listrik.

Aturan ini berlaku mulai 13 September 2022. Perpres ini mengatur harga pembelian tarif listrik oleh PT PLN dari dari sumber pembangkit listrik berupa Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik, Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm), Pembangkit Listrik Tenaga Bio Gas (PLTBg), Pembangkit Listrik Tenaga Energi Laut dan Pembangkit Listrik Tenaga Bahan Bakar Nabati (PLT BBN).

Berikut harga pembelian PLTP:

1. Kapasitas 10 MW, dipatok harga tertinggi 9,76 cent/kWh x F untuk tahun pertama sampai tahun ke 10. Sementara harga tahun ke 11 - 30 tahun turun jadi 8,30 cent/kWh.
2. Kapasitas 10 - 50 MW dipatok harga tertinggi 9,41 cent/kWh x F untuk tahun pertama sampai 10 tahun. Harga ini susut jadi 8,00 cent/kWh pada tahun ke 11 - 30 tahun.
3. Kapasitas 50 MW - 100 MW dipatok harga tertinggi 8,64 cent/kWh x F untuk tahun pertama sampai 10 tahun. Sementara tahun ke 11 - 30 hanya 7,35 cent/kWh.
4. Kapasitas di atas 100 MW dipatok harga tertinggi 7,65 cent/kWh x F untuk tahun pertama sampai 10 tahun. Sementara tahun ke 11 - 30 tahun harganya turun ke 6,50 cent/kWh.

Berikut harga pembelian tenaga listrik Tenaga Uap Panas Bumi Setara Listrik:

1. Kapasitas 10 MW, dipatok harga tertinggi 6,60 cent/kWh x F untuk tahun pertama sampai 10 tahun. Selanjutnya pada tahun 11-30 tahun harganya turun ke 5,60 cent/kWh.
2. Kapasitas 10 - 50 MW, dipatok harga tertinggi 6,25 cent/kWh x F di tahun pertama sampai 10 tahun. Sementara tahun ke 11 - 30 tahun harganya hanya 5,31 cent/kWh.
3. Kapasitas 50 MW - 100 MW, dipatok harga tertinggi 5,48 cent/kWh x F untuk tahun pertama sampai 10 tahun. Sementara tahun ke 11 - 30 tahun harganya susut jadi 5,31 cent/kWh.
4. Kapasitas di atas 100 MW, dipatok harga tertinggi 4,48 cent/kWh x F untuk tahun pertama sampai 10 tahun. Sementara tahun 11 - 30 tahun hanya 3,81 cent/kWh.

Kementerian ESDM menegaskan prinsip harga jual listrik EBT dalam Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 didasarkan atas harga keekonomian setiap pembangkit. Aturan ini dimaksudkan agar memenuhi unsur keadilan dan pemerataan dimana harga didasarkan atas Biaya Pokok Penyediaan (BPP) daerah. Diharapkan aturan baru ini tidak menjadikan pengembangan EBT hanya difokuskan di daerah dengan BPP tinggi saja.



STRATEGI OPTIMALISASI PANAS BUMI UNTUK KEDAULATAN ENERGI DAN DAYA SAING INVESTASI HIJAU NASIONAL

3.1. Menyelaraskan Visi Netralitas Karbon dengan Langkah Eksekusi yang jelas

Potensi panas bumi di Indonesia termasuk yang terbesar di dunia dengan potensi sumber daya sebesar 11.073 MW dan cadangan sebesar 17.506 MW. Saat ini pengembangan energi terbarukan di tanah air menjadi suatu keharusan sebagaimana tertuang di dalam Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional.

Energi terbarukan yang saat ini baru mencapai 7,7% dari total bauran energi nasional ditargetkan akan berkontribusi menjadi sebesar 23% atau setara 45 GW pada tahun 2025 dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat pelanggan listrik. Hal ini, sejalan dengan pernyataan Presiden RI pada saat mengikuti Conference of Parties (COP) 21 di Paris bahwa Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca yakni 29 % pada 2030, salah satunya melalui percepatan pengembangan energi terbarukan.

Untuk mendukung program pengembangan dan mencapai target tersebut, Pemerintah tengah menggalakkan 4 (empat) pilar yang dianggap perlu ditingkatkan untuk mendukung percepatan pembangunan energi baru terbarukan, yaitu sumber daya manusia, bisnis proses, finansial, dan teknologi. Hal ini secara bersamaan juga akan menjadi bagian dalam peningkatan penyediaan listrik nasional untuk energi berkeadilan.

Saat ini energi geothermal atau panas bumi adalah teknologi yang mampu menggantikan tenaga berbasis batu bara. Energi geothermal adalah sumber daya energi yang bersih dan dapat diandalkan, dan tersedia di daerah-daerah dimana kebutuhan energi kian signifikan dan terus meningkat.

Geografi Indonesia yang unik, yang membentang di 17.500 pulau, menyediakan kondisi ideal untuk jaringan mikro 'kepulauan' yang terdesentralisasi, yang ditenagai oleh energi terbarukan, utamanya panas bumi. Pendekatan ini juga sejalan dengan tujuan pemerintah untuk menggeser Indonesia dari pasar listrik yang teregulasi, menuju deregulasi yang lebih besar. Pemisahan pembangkit dari sistem transmisi dan distribusi akan menciptakan daya saing yang lebih besar, membantu utilitas untuk mengoptimalkan portofolio.

3.2. Pengaruh Intervensi Kebijakan Jangka Pendek dan Peluang Jangka Panjang

Dekarbonisasi sistem energi di Indonesia secara keseluruhan menuntut pemahaman yang mendalam tentang interaksi antara tindakan jangka pendek dan jangka panjang: langkah-langkah kunci jangka pendek dapat membuka peluang besar untuk sistem tenaga listrik berbiaya rendah dan rendah emisi pada tahun 2060. Secara keseluruhan, pemodelan sistem kelistrikan mengungkapkan lima langkah utama yang diperlukan secara berurutan untuk meningkatkan energi terbarukan menjadi sumber energi utama pada tahun 2060.

Tahap 1-2 (mulai sekarang hingga 2030):

- Tambahkan kapasitas energi baru dan terbarukan yang signifikan dalam sistem energi nasional.

Dengan potensi panas bumi Indonesia dan kondisi saat ini dimana potensi panas bumi baru dimanfaatkan sebesar 9 persen saja, optimalisasi panas bumi sebagai bauran energi nasional menjadi langkah kebijakan yang paling realistis. Peningkatan kapasitas fiskal melalui Dana Pembiayaan Infrastruktur Panas Bumi layak dilakukan dengan penguatan pemanfaatan langsung panas bumi sehingga industri turunan panas bumi dapat tumbuh sebagai sebuah ekosistem industri.

- Peningkatan Keseimbangan dan Fleksibilitas

Pembangkit yang fleksibel adalah kunci untuk keberhasilan integrasi energi baru dan terbarukan ke dalam sistem energi nasional. Indonesia saat ini sudah bergerak membangun kapasitas mesin penyeimbang jaringan yang sangat dibutuhkan untuk transisi energi yang lancar. Kapasitas mesin baru sebesar 2 GW direncanakan untuk dibangun secara nasional pada tahun 2030.

Tahap 3-5 (2035-2050)

- Menghapus secara bertahap pembangkit yang tidak fleksibel
Untuk mencapai target netralitas karbon pada tahun 2060, emisi Indonesia harus mencapai puncak antara tahun 2030-2035, sebelum kemudian akan menurun pada dekade selanjutnya.

Kombinasi EBT, penyimpanan energi, pembangkit listrik yang menggunakan hydrogen sebagai penyeimbang dan carbon trap menjadi bauran energi yang harus diterapkan.

Restrukturisasi sistem energi nasional menjadi model yang fleksibel akan membuka peluang baru dari perkembangan

sektor industri energi di Indonesia. Perlunya perubahan value memandang energi hijau sebagai sebuah ekosistem yang kompleks dengan beragam industri turunannya menjadi sangat diperlukan, termasuk di sini adalah sektor panas bumi.

o Konversi ke Bahan Bakar Berkelanjutan

Pengembangan hidrogen hijau (*green hydrogen*) memegang peranan strategis dalam mengejar target dekarbonisasi sistem energi global. Sektor industri akan menjadi sasaran utama untuk akselerasi sumber energi yang dinilai sebagai salah satu kontributor transisi energi.

Urgensi hidrogen hijau dinilai sama pentingnya dengan penyimpanan baterai (*energy storage*) di masa mendatang. Bahkan, pemerintah Indonesia telah memasukkan aturan pemanfaatan hidrogen dalam rancangan Undang-Undang Energi Baru dan Terbarukan (EBT). Tak hanya itu, pemerintah juga memberikan insentif keuangan bagi sektor publik maupun privat yang ingin mengoptimalkan hidrogen hijau.

Di Indonesia, pengembangan hidrogen hijau sejalan dengan potensi energi terbarukan yang sangat besar. Kementerian ESDM dan pemerintah Jerman melalui *Deutsche Gesellschaft Internationale Zusammenarbeit GmbH* (GIZ) telah mempelajari potensi pasar hidrogen hijau di Indonesia, sekitar 1.895 kT/tahun pada tahun 2021, termasuk untuk industri (Urea, Amonia, Refinery, Methanol), dan permintaan lainnya seperti pembuatan Biofuel, baja hijau, jaringan pulau, dan sel bahan bakar kendaraan berat.

Beberapa rencana investasi hidrogen hijau dan proyek percontohan yang sedang berjalan, yaitu hibrida hidrogen hijau dari tenaga surya dan angin di Sumba Timur (7-8 MW), pilot project di Ulubelu dengan memanfaatkan kondensat panas bumi, rencana proyek di Kalimantan Utara dan Papua

dari pembangkit listrik tenaga air besar, dan pemanfaatan hidrogen hijau di ibu kota baru pada tahun 2045 (4.000 untuk transportasi umum dan 21.000 Ton untuk sektor industri).

Kendati demikian, terdapat beberapa faktor keberhasilan dalam implementasi proyek hidrogen hijau, mulai dari penetapan kebijakan, akses sumber daya, pasar potensial, standar, ketersediaan teknologi hingga dukungan finansial. Tantangannya, bagaimana hidrogen hijau layak secara ekonomi, menarik secara finansial, dan berguna bagi masyarakat.

3.3. Fokus Indonesia: Terobosan Aspek Tata Kelola Panas Bumi Indonesia untuk Ketahanan Energi Nasional

Lahirnya Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi, menggantikan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, semakin menegaskan kemauan politik negara dalam pengembangan panas bumi sebagai alternatif sumber energi primer secara nasional. Dalam tataran praktis, mandat Undang-Undang (UU) ini memiliki titik singgung yang kuat dengan program pembangunan ketenagalistrikan nasional. Melalui kerangka hukum yang baru ini, pengembangan panas bumi memposisikan daya tawar yang semakin kuat untuk menyelesaikan crash programme pengembangan pembangkit listrik 10.000 MW Tahap I dan II, serta program 35.000 MW. Oleh karena itu, kerangka UU tersebut memiliki arti strategis bagi ketahanan energi dan pembangunan ketenagalistrikan nasional. Sebagaimana kita ketahui, pemerintah telah meluncurkan program 35.000 MW sampai tahun 2019. Program ini diarahkan pada upaya pemanfaatan secara optimal sumber energi terbarukan (EBT). Dalam peresmian di Yogyakarta, 4 Mei 2015, pemerintah menegaskan program dengan nilai investasi mencapai Rp110 triliun ini akan diarahkan dalam rangka menegakkan momentum target pertumbuhan ekonomi nasional dan kemandirian energi nasional.

Sumber Kementerian ESDM menggarisbawahi 299 lokasi panas bumi di Indonesia dengan total potensi sebesar 28.617 MW atau 40% dari potensinya di dunia. panas bumi masih dapat berperan luas dalam pengembangan kelistrikan secara nasional yang bergantung pada energi fosil.

Sebagai gambaran, berdasarkan kebijakan energi nasional (KEN) sebelumnya (Perpres No. 5 Tahun 2006), panas bumi ditargetkan dapat menghasilkan listrik sebesar 4.600 MW pada tahun 2016 dan seharusnya mencapai 6.000 MW pada tahun 2020.⁵ Hal ini tentunya memperkuat mandat KEN yang baru (PP No. 79 Tahun 2014) bahwa panas bumi bersama-sama dengan EBT lainnya ditargetkan mampu mendukung tercapainya bauran energi primer yang optimal paling sedikit 23% pada tahun 2025 atau paling sedikit 31% pada tahun 2050. Hal ini semakin memperkuat ikhtiar politik pemerintah untuk melakukan perubahan terhadap UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi. Dorongan ini semakin kuat seiring dengan disahkannya PP No. 79 Tahun 2014 tentang KEN menggantikan Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang KEN dalam rangka menguatkan mandat UU No. 30 Tahun 2009 tentang Energi.

Berdasarkan kerangka hukum yang baru ini, sejumlah pengaturan terobosan antara lain menyangkut tiga hal penting berikut ini:

Pertama, sentralisme pengelolaan panas bumi secara tidak langsung untuk keperluan penyediaan listrik. Jadi, penguatan peran pemerintah pusat untuk memusatkan kebijakan pengembangan panas bumi menjadi sangat penting. Hal ini bukan berarti bahwa desentralisasi politik dilanggar karena pengembangan panas bumi untuk tujuan langsung akan dilakukan oleh pemerintah daerah. Hal ini belum termasuk ruang peran daerah dalam kegiatan survei pendahuluan dan potensi pendapatan daerah dari bonus produksi.

Kedua, perubahan rezim pengelolaan panas bumi. UU No. 27 Tahun 2003 mengatur pengelolaan panas bumi sebagai bagian dari

rezim pertambangan. Akibatnya, kegiatan ini tidak bisa dilakukan di wilayah hutan konservasi berdasarkan UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan yang mengatur bahwa pemanfaatan kawasan hutan untuk kegiatan non-kehutanan hanya dapat dilakukan di hutan produksi dan lindung. Situasi seperti ini semakin menambah variabel bauran disinsentif bagi pengembang panas bumi karena potensi panas bumi di kawasan hutan ini mencapai 21% dari 28,6 GW. Meskipun demikian, pengusahaan panas bumi di kawasan hutan konservasi tetap dilakukan melalui mekanisme izin pemanfaatan jasa lingkungan.

Ketiga, penetapan harga panas bumi sesuai harga keekonomian. Rendahnya insentif bagi pengembang panas bumi dalam bentuk harga jual uap dan listrik yang dihasilkan panas bumi selama ini ditengarai menjadi salah satu persoalan lambatnya pengembangan panas bumi selama ini.

— BAB —

IV

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan data Badan Geologi, potensi panas bumi di Indonesia sebesar 23,9 Gigawatt (GW) hingga Desember 2019. Sampai dengan saat ini, berdasarkan data Direktorat Panas Bumi, potensi ini baru dimanfaatkan sebagai tenaga listrik sebesar 8,9% atau 2.130,6 MW, menduduki posisi kedua di dunia. Dalam Kebijakan Energi Nasional (KEN), Pemerintah menargetkan peningkatan pemanfaatan tidak langsung (tenaga listrik) panas bumi dalam bauran energi nasional menjadi 7.241,5 MW pada tahun 2025.

Pemerintah sudah menyediakan insentif yang lengkap dan ikut terlibat dalam mengurangi resiko pengembangan melalui kegiatan government drilling. Selain itu, telah dibentuk Tim khusus yang melakukan monitoring kemajuan pengembangan panas bumi yang sudah masuk dalam RUPTL.

Beberapa kebijakan yang disiapkan Pemerintah sebagai upaya optimalisasi pemanfaatan panas bumi untuk mendukung transisi energi dan meningkatkan investasi dalam panas bumi diantaranya rancangan Peraturan Presiden (Perpres) tentang Percepatan Pengembangan ET untuk Penyediaan Tenaga Listrik, dimana didalamnya mengatur pembelian listrik energi terbarukan oleh PT PLN (Persero).

Tak hanya itu, kegiatan eksplorasi panas bumi oleh Pemerintah yang bertujuan untuk mengurangi risiko eksplorasi yang dihadapi para pengembang. Pemerintah menyediakan akses pendanaan murah seperti Fasilitas Geothermal Resource Risk Mitigation yang dapat membantu pendanaan proyek panas bumi terutama fase eksplorasi. Pemerintah juga mendorong inovasi teknologi dan implementasi skema bisnis baru, seperti produksi green hydrogen, direct-use, power wheeling, perdagangan karbon, hingga peluang CCS/CCUS pada proyek panas bumi. Inovasi-inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan kelayakan dan daya saing proyek panas bumi.

Rekomendasi

1. Penyelesaian Peraturan Pemerintah tentang Pemanfaatan Langsung Panas Bumi sebagai turunan UU Panas Bumi sangat diperlukan untuk peningkatan daya tarik investasi di sektor panas bumi dalam kerangka ESG saat ini.
2. Penyusunan NSPK terkait urusan konkuren sektor energi, kehutanan , pertanahan dan lingkungan hidup terkait pengembangan panas bumi. Pola kelembagaan dapat dilakukan dengan mekanisme Badan Otorita/ Badan Koordinasi di level Provinsi.
3. Penyelesaian regulasi pemanfaatan jasa lingkungan air, khususnya Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air. Yaitu dengan percepatan penyelesaian draft Peraturan Menteri LHK Tematik tentang Jasa Lingkungan yang akan menggantikan Permen LHK Nomor 18 Tahun 2019

tentang Pemanfaatan Jasa Lingkungan air/ energi air di Suaka Margasatwa, Taman Nasional, TWA dan Tahura.

4. Pembuatan Kesepakatan Bersama dan standarisasi antara KESDM dan KLHK terkait nomenklatur panas bumi sehingga persoalan mekanisme terkait perizinan berusaha dapat segera diselesaikan.
5. Identifikasi urusan konkuren Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah terkait urusan pilihan pemerintahan, yaitu: energi, kehutanan, perindustrian dan pariwisata yang terkait dengan industri panas bumi.
6. Peningkatan peran Dana Pengembangan Infrastruktur Panas Bumi untuk pengembangan industri turunan panas bumi yang paling memiliki nilai ekonomi tinggi, yaitu: hydrogen hijau.
7. Penyediaan sumber daya manusia yang berkualitas untuk industri energi baru dan terbarukan bidang panas bumi, termasuk industri turunan panas bumi.
8. Peningkatan peran teknologi untuk pengembangan panas bumi dan industri turunan panas bumi di Indonesia dengan ragam insentif untuk meningkatkan investasi ke depan.

■ DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Birol, Fatih. **A Bright Future**. European Investment Bank. 2019
- EIA. *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia*. EIA Special Report. 2022
- Mansoor, W. Resmiasih dan Idris, Alanda. 2015. *Geothermal Resources Development in Indonesia: A History*. Proceedings World Geothermal Congress.
- Fitri, Hikmatul dan Sirait, Robby A. *Panas Bumi di Indonesia: Berpotensi Besar, Terkendala Investasi*. Buletin APBN Volume VII. September, 2022.
- Dewan Energi Nasional (DEN). (2014). *Outlook Energi Indonesia 2014*. Jakarta: DEN, hal. 58-60. Howlett, Michael and M. Ramesh. (1995). *public policy: policy cycles and policy subsystems* Studying . USA: Oxford Univ. Press.
- Pusdatin Kementerian ESDM. (2010). *Indonesia Energy Outlook 2010*. Jakarta: Pusdatin Kementerian ESDM.
- Pusdatin Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2014). *2014 Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia*. Jakarta: Kementerian ESDM.

- Dirjen EBTKE. (2017). *Buku Potensi Panas Bumi Jilid 1*. Jakarta: Kementerian ESDM
- Dirjen EBTKE. (2017). *Buku Potensi Panas Bumi Jilid 2*. Jakarta: Kementerian ESDM
- Weiss, Thomas G. and Ramesh Thakur. (2010). *Global Governance and the UN, An Finished Journey*. Bloomington and Indianapolis: Indiana Univ. Press.
- Westphal, Kirsten dan Sussane Droge. (2015). *Global Energy Markets in Transition: Implications for Geopolitics, Economy and Environment*. Paris. Global Trend.

Makalah dan Jurnal

- Padang, Neuman. *History of The Volcanology of Former Netherland Indies*. Scripta Geol 71. 1983
- Ashat, Ali. "Geothermal Economic Analysis", Makalah dalam kegiatan FGD di Setjen DPR- RI, Jakarta, Maret 2014.
- Gunawan, Rony. "Bisnis Panas Bumi Dalam Menunjang Ketahanan dan Kemandirian Energi Nasional", Makalah PT PGE, Bandar Lampung, 3 Desember 2017.
- Gregosz, David. (2012). *Economic Megatrends up to 2020, What Can We Expect in the Forthcoming Years?* Konrad Adenauer Stiftung: Fact and Finding 106 (Agustus): 1-15.
- Siregar, Hendrik. "Panas Bumi Mengatasi Krisis. Makalah (Jaringan Advokasi Tambang (JATAM)", disampaikan dalam Rapat Dengar Pendapat Umum (RDPU) Pansus RUU tentang Panas Bumi, Jakarta 29 Januari 2014.
- Wardhani, Sari. Renewable Energy Coordinator, WWF Indonesia, "Perspektif WWF Indonesia: Pengembangan Panas Bumi yang Berkelanjutan". Makalah disampaikan dalam RDPU dengan Pansus DPR RI tentang Panas Bumi, Jakarta, 20 Maret 2014.

Situs Internet

Energy Today, 26 Oktober 2015, *Pemerintah Akan Bebaskan Badan Usaha Untuk Pilih WK Panas Bumi*, (online), (<http://energitoday.com/2015/10/pemerintah-akan-bebaskan-badan-usaha-untuk-pilih-wk-panas-bumi/>; diakses 10 November 2022.

Energy Today, 26 Oktober 2015, *Strategi Pemerintah untuk Dorong Program 35.000 MW*, (online), (<http://energitoday.com/2015/10/strategi-pemerintah-untuk-dorong-program-35-000-mw/>; diakses 10 November 2022.

Kementerian ESDM, 28 Oktober 2015, *Skema Investasi dan Harga Menarik untuk Pembangkit EBT*, (online), (https://www.djk.esdm.go.id/index.php/index.php/detail_berita?ide=3986; diakses 1 Desember 2022.

Kompas, 26 Agustus 2014, *UU Panas Bumi Disahkan, Hutan Konservasi Bisa Dijamah*, (online), (<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2014/08/26/045700726/UU.Panas.Bumi.Disahkan.Hutan.Konservasi.Bisa.Dijamah>; diakses 2 Desember 2022)

Voice of America, 4 Mei 2015, *Presiden Jokowi Luncurkan Program “35 Ribu MW Listrik Untuk Indonesia”*, (online), (<http://www.voaindonesia.com/content/presidenokowi-luncurkan-program-35-ribu-mw-listrik-untuk-indonesia/2747482.html>, diakses 2 Desember 2022

■ SENARAI PENULIS

Arnanto Nur Prabowo

Menyelesaikan program S3 (Doktoral) di Universitas Gadjah Mada. pernah berkarir di BUMN Kehutanan dan bekerja sebagai Tenaga Ahli di DPR RI. Saat ini menjabat sebagai Staf Khusus Menteri Investasi dan Kepala BKPM Bidang Hubungan Komunikasi Kelembagaan.

Dalam keorganisasian terlibat aktif di Keluarga Alumni Universitas Gadjah Mada (KAGAMA) dan Persatuan Insinyur Indonesia (PII).

Arum Kusumaningtyas

Public Policy Specialist yang mengawali karir sebagai Analis Kebijakan di Kantor Staf Khusus Presiden RI di tahun 2004.

Saat ini menjadi Tenaga Ahli di beberapa Kementerian/Lembaga Negara dalam penyusunan Strategi Nasional (Stranas) dan beberapa Peta Jalan Kebijakan Nasional.

Selain itu, aktif sebagai praktisi mengajar di UGM dan Universitas Ciputra di beberapa topik kebijakan publik dan corporate governance. Memiliki spesialisasi dalam regulatory science dan strategic management dengan peminatan salah satunya adalah kebijakan energi.

STRATEGI
**OPTIMALISASI
PANAS BUMI**
UNTUK KEDAULATAN ENERGI
DAN DAYA SAING INVESTASI HIJAU NASIONAL



KEMENTERIAN INVESTASI / BKPM