



**Optimalisasi *Value Creation*  
Industri Panas Bumi  
dan Target *Net Zero Emission*  
Indonesia**

## Optimalisasi *Value Creation* Industri Panas Bumi dan *Target Net Zero Emission* Indonesia

Bagi Indonesia, panas bumi merupakan sumber energi baru dan energi terbarukan (EBET) yang paling potensial untuk membantu merealisasikan target NZE yang telah ditetapkan. Paling tidak terdapat dua faktor mengapa panas bumi berpotensi membantu merealisasikan target NZE: (1) Indonesia memiliki sumber daya panas bumi yang sangat besar (sekitar 24 GW), terbesar kedua di dunia setelah Amerika Serikat; dan (2) panas bumi merupakan satu-satunya EBET yang tidak tergantung cuaca dan menjadi satu-satunya EBET yang dapat menjadi *base load* dalam sistem kelistrikan.

Kendala utama pengembangan panas bumi di Indonesia adalah keekonomian proyek yang relatif belum kompetitif. Karena itu, meskipun listrik dari panas bumi telah berhasil diproduksi sejak 42 tahun yang lalu, perkembangan pemanfaatan panas bumi di Indonesia masih relatif lambat. Sampai dengan tahun 2023, kapasitas terpasang listrik panas bumi (PLTP) Indonesia baru sekitar 12 % dari potensi sumber daya panas bumi yang dimiliki.

Optimalisasi *value creation* pada industri panas bumi dapat menjadi instrumen untuk akselerasi pemanfaatan panas bumi. Hal itu karena *value creation* berpotensi dapat memperbaiki keekonomian proyek panas bumi dan dapat membantu menyelesaikan permasalahan tarif yang selama ini menjadi kendala utama dalam perusahaan panas bumi.

Catatan dan pandangan ReforMiner terhadap pentingnya dilakukan optimalisasi *value creation* industri panas bumi agar dapat membantu merealisasikan target *Net Zero Emission* (NZE) Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan panas bumi sangat berpotensi untuk dapat membantu merealisasikan target NZE Indonesia. Berdasarkan hasil perhitungan, jika seluruh potensi panas bumi Indonesia dapat dimanfaatkan, terdapat potensi penurunan gas rumah kaca (GRK) sekitar 182,32 Juta Ton CO<sub>2</sub>e atau setara dengan 58 % target penurunan GRK sektor energi pada tahun 2030 yang ditetapkan sebesar 314 Juta Ton CO<sub>2</sub>e.
2. Jika dibandingkan jenis EBET lainnya, energi panas bumi memiliki sejumlah keunggulan. Diantaranya: (1) tidak tergantung pada cuaca, (2) menghasilkan energi yang lebih besar untuk periode produksi yang sama, (3) tidak memerlukan lahan yang luas dalam proses produksinya, (4) memiliki *capacity factor* yang lebih besar, (5) prioritas untuk kepentingan domestik karena tidak dapat diekspor, (6) bebas dari risiko kenaikan harga energi fosil, dan (7) biaya operasi pembangkitannya relatif paling murah.

3. *Capacity Factor* (CF) atau perbandingan produksi listrik dengan kemampuan produksi maksimum dari pembangkit panas bumi merupakan salah satu yang terbaik dibandingkan pembangkit berbasis EBET lainnya maupun pembangkit listrik berbasis fosil. Hal tersebut terlihat dari meskipun kapasitas terpasang pembangkit listrik panas bumi (PLTP) milik PLN pada tahun 2022 hanya sekitar 0,84% terhadap total kapasitas terpasang, produksi listrik PLTP PLN pada tahun yang sama mencapai sekitar 2,25% terhadap total produksi listrik PLN.
4. Meskipun memiliki sejumlah keunggulan, pengembangan dan pengusahaan panas bumi di Indonesia masih terkendala masalah keekonomian proyek. Harga jual tenaga listrik dari energi panas bumi dilaporkan masih lebih tinggi dibandingkan dengan harga jual tenaga listrik dari jenis EBET lainnya. Untuk saat ini, harga jual tenaga listrik panas bumi juga dilaporkan lebih tinggi dibandingkan BPP tenaga listrik nasional.
5. Sejumlah kendala yang menyebabkan keekonomian proyek panas bumi relatif belum kompetitif, diantaranya adalah: (1) sulit terjadi kesepakatan harga jual-beli antara pengembang panas bumi dengan PLN sebagai pembeli tunggal; (2) kebijakan eksisting mengharuskan harga listrik EBET bersaing dengan pembangkit fosil; (3) jumlah lembaga keuangan yang bersedia memberikan pinjaman pada fase eksplorasi masih terbatas; (4) izin sering bermasalah karena wilayah kerja berada di hutan konservasi, (5) risiko investasi tinggi karena kepastian potensi cadangan dan kualitas uap yang belum jelas; dan (6) masih terdapat sejumlah izin yang harus dipenuhi meskipun IUP pengusahaan panas bumi telah terbit.



6. Perbedaan struktur biaya pengembangan pembangkit listrik panas bumi (PLTP) dengan pembangkit listrik berbasis fosil menyebabkan dalam jangka pendek dan menengah, BPP tenaga listrik panas bumi akan relatif sulit bersaing dengan pembangkit berbasis fosil. Sekitar 70% komponen biaya pembangkitan listrik panas bumi adalah biaya modal (*capital cost*). Sementara porsi *capital cost* dalam struktur biaya pembangkitan berbasis batubara, gas, dan BBM hanya antara 15% - 30%.

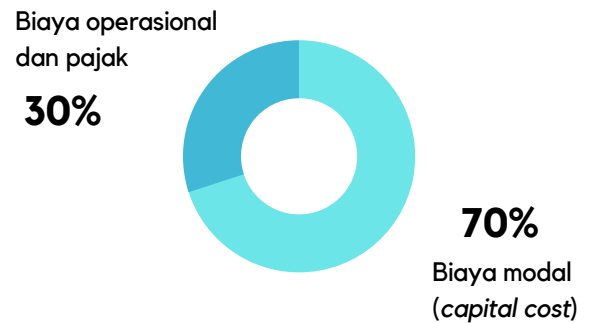
7. Studi IRENA menyebutkan penyebab masih relatif tingginya harga listrik panas bumi di Indonesia karena adanya risiko pada tahap eksplorasi yang masih tinggi. IRENA menyebut risiko investasi pada tahap eksplorasi menyumbang sekitar 50 % dari total risiko bisnis dalam pengembangan dan perusahaan panas bumi. Risiko tersebut dipengaruhi oleh informasi mengenai lokasi, cadangan panas bumi terbukti dan ketersediaan data.

8. Dalam jangka panjang apalagi ketika tren harga energi primer meningkat, BPP tenaga listrik dari panas bumi berpotensi dapat menjadi lebih kompetitif atau bahkan lebih murah dibandingkan BPP tenaga listrik berbasis fosil. Porsi biaya bahan bakar dalam komponen biaya pembangkitan berbasis batubara, gas, dan BBM adalah antara 40% - 74%. Sementara porsi biaya bahan bakar dalam komponen biaya pembangkitan PLTP dilaporkan tidak sampai mencapai 1%.

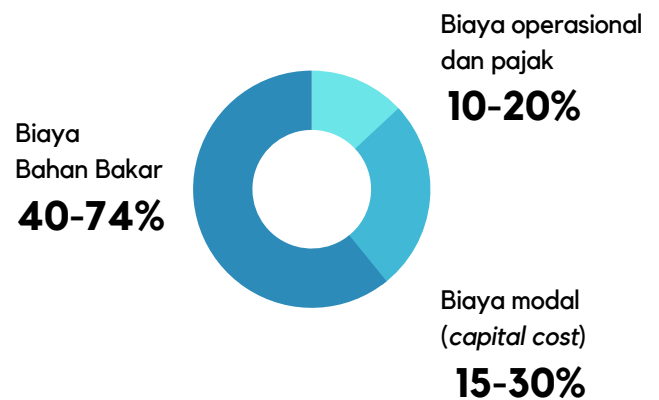
9. Data rata-rata beban usaha pembangkitan pada tahun 2022 menegaskan bahwa dalam jangka panjang BPP tenaga listrik panas bumi akan lebih kompetitif. Data Statistik PLN menunjukkan bahwa rata-rata beban usaha pembangkitan untuk semua jenis pembangkit pada tahun 2022 adalah Rp 1.460,59/kWh. Sementara, beban usaha pembangkitan listrik panas bumi pada tahun yang sama dilaporkan sebesar Rp 118,74/kWh atau hanya 8,12 % dari rata-rata beban usaha pembangkitan untuk semua jenis pembangkit.

## Perbandingan Komponen Biaya Pembangkit Listrik

### Komponen Biaya Pembangkit Listrik Energi Panas Bumi



### Komponen Biaya Pembangkit Listrik Energi Fosil (Batubara, Gas, BBM)





10. Berdasarkan *review*, tingkat keekonomian proyek panas bumi di Indonesia lebih tinggi dibandingkan rata-rata proyek panas bumi global. Rata-rata keekonomian proyek panas bumi global telah berada di bawah 10 sen USD/kWh. Sementara rata-rata nilai keekonomian (harga jual) listrik panas bumi Indonesia untuk kontrak yang baru dilaporkan berada pada kisaran 10 sen USD/kWh sampai dengan 13 sen USD/kWh.
11. Beberapa studi menyebutkan saat ini tingkat keekonomian proyek listrik panas bumi global telah cukup kompetitif jika dibandingkan pembangkit listrik berbasis fosil. Hal tersebut terlihat dari indikator *levelized cost of electricity* (LCOE) pembangkit listrik panas bumi global telah berada pada kisaran 0,071 USD/kWh. Sementara rata – rata nilai LCOE pembangkit berbasis listrik fosil berada pada kisaran 0,15 USD/kWh.
12. Perbaikan tingkat keekonomian proyek panas bumi global diantaranya karena adanya optimalisasi *value creation* pada perusahaan panas bumi. Diantaranya seperti yang dilakukan di Selandia Baru melalui proyek Halcyon, proyek Meager Creek Development Corporation (British Columbia) dan proyek Oguni-Machi di Jepang yang mengembangkan *green hydrogen* sebagai *secondary product* dari industri panas bumi.
13. Optimalisasi *value creation* pada perusahaan panas bumi global diantaranya dilakukan melalui pemanfaatan teknologi mutakhir (*drilling, well enhancement, power plant, operations*), perbaikan *supply chain*, dan komersialisasi *secondary product* (pemanfaatan langsung, *green hydrogen production, green methanol production, silica extraction*).
14. *Secondary product* dari industri panas bumi berpotensi memiliki nilai ekonomi dan dapat dikomersialkan seperti *green methanol* yang dapat digunakan sebagai bahan bakar dan bahan baku kimia, ekstraksi silika yang dimanfaatkan untuk industri baja dan industri kimia, dan *green hydrogen* yang dapat dimanfaatkan untuk sektor transportasi dan pembangkit listrik. Khusus untuk *hydrogen* misalnya, kebutuhan untuk domestik saat ini mencapai kisaran 1,75 juta ton per tahun, dengan alokasi 88 % untuk urea, 4 % untuk ammonia, dan 2 % untuk kilang minyak.
15. Berdasarkan poin-poin yang telah disampaikan tersebut, cukup jelas bahwa optimalisasi *value creation* pada industri panas bumi sangat berpotensi untuk dapat membantu merealisasikan pencapaian target NZE Indonesia. ReforMiner menilai, optimalisasi *value creation* pada industri panas bumi akan dapat dilaksanakan jika terdapat perbaikan ekosistem pada industri panas bumi dan kolaborasi dari para *stakeholder* terkait.



# Profil

# ReforMiner Institute

**ReforMiner Institute** adalah lembaga riset independen untuk bidang ekonomi energi dan pertambangan yang menempatkan diri sebagai mitra strategis dan konstruktif bagi para pemangku kepentingan di sektor energi dan pertambangan. Fokus kajian yang sekaligus menjadi *core competency* ReforMiner Institute adalah **Analisis Kebijakan, Proyeksi dan Pemodelan Ekonomi Energi.**



**Alamat:**

World Trade Centre (WTC) 5 Lt.3A, Jl. Jenderal Sudirman, Kav. 29-31 Jakarta 12920

**Email:**

info@reforminer.com

**CP: Komaidi Notonegoro  
(081553133252)**