

# Keputusan Investasi Panas Bumi yang Tangguh di Bawah Ketidakpastian: Pendekatan Pemodelan dan Analisis Keuangan Eksploratif = Robust Geothermal Investment Decisions under Uncertainty: An Exploratory Financial Modeling and Analysis Approach

Samuel Adam, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920537976&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Indonesia memiliki cadangan panas bumi yang besar, diperkirakan 24 GW atau setara dengan 35-40% dari potensi global, menjadikannya komponen penting dalam upaya transisi energi terbarukan negara tersebut. Namun, hanya 2.34 GW yang telah dimanfaatkan, jauh di bawah target pemerintah 2025 sebesar 7.2 GW. Indonesia menghadapi masalah dalam mengamankan pendanaan untuk target panas bumi yang ambisius ini karena iklim investasi yang menantang. Ketidakpastian yang melekat dalam proyek panas bumi, biaya pengembangan awal yang tinggi, dan insentif yang tidak memadai menjadi penghalang besar bagi investor untuk mencapai pengembalian yang sepadan dengan risiko yang luas. Oleh karena itu, mengatasi ketidakpastian utama dalam fase yang sangat berisiko dari pengembangan panas bumi, seperti eksplorasi dan eksploitasi, diperlukan untuk mengejar strategi yang tepat untuk meminimalkan risiko investasi yang gagal dan meningkatkan kesesuaian untuk alokasi anggaran. Studi ini mengusulkan pendekatan pemodelan dan analisis keuangan eksplorasi untuk menyelidiki ketidakpastian utama dalam proyek panas bumi dengan menggabungkan opsi nyata dan pemodelan eksplorasi. Temuan menunjukkan bahwa harga listrik, kekeringan fluida, biaya pengeboran eksplorasi, dan faktor kapasitas adalah ketidakpastian utama dalam fase eksplorasi. Sementara itu, rasio keberhasilan sumur produksi dan biaya pengembangan dan injeksi adalah ketidakpastian utama dalam fase eksploitasi. Analisis opsi nyata berguna dalam kondisi yang tidak menguntungkan di mana fleksibilitas manajemen diperlukan untuk menghindari penghentian proyek lebih awal. Namun, ketika berada dalam kondisi yang menguntungkan, para pengambil keputusan harus mencari ketahanan keseluruhan di mana proyek tidak akan dihentikan terlepas dari ketidakpastian masa depan.

.....Indonesia has massive geothermal reserves, estimated at 24 GW or equal to 35-40% of global potential, making it a crucial component in the nation's effort for renewable energy transition. Nevertheless, only 2.34 GW has been utilized, far below the government's 2025 target of 7.2 GW. Indonesia faces problems securing funding for its ambitious geothermal target due to the challenging investment climate. The inherent uncertainty in geothermal projects, high upfront development costs, and insufficient incentives pose significant barriers for investors in achieving returns commensurate with the extensive risks. Therefore, addressing key uncertainties in highly risky phases of geothermal development, such as exploration and exploitation, is needed to pursue the right strategy to minimize the risk of failed investments and increase appropriateness for budget allocation. This study proposes an exploratory financial modeling and analysis approach to investigating key uncertainties in geothermal projects by combining real options and exploratory modeling. The findings show that electricity price, fluid dryness, exploration drilling cost, and capacity factor are key uncertainties in the exploration phase. Meanwhile, the production well success ratio and costs of development and injection are key uncertainties in the exploitation phase. Real options analysis is useful in unfavorable conditions where management flexibility is needed to avoid early abandonment of

the project. However, when situated in favorable circumstances, the decision-makers should seek overall robustness where the project will not be abandoned regardless of future uncertainties.