



Dorman Purba  
Project Manager at Rigsis Energi Indonesia

# Geothermal Development from Investor Perspective

Energy Week – Society of Renewable Energy

Webinar Jam || May 20, 2020 || 15:30 – 17:00

# Objective

Presentasi ini disusun untuk keperluan *sharing session* di acara Energy Week yang diadakan oleh *Society of Renewable Energy (SRE)* pada tanggal 20 Mei 2020 melalui platform *Webinar Jam*.

Beberapa informasi didalam presentasi ini dikumpulkan dari berbagai sumber yang dapat ditemukan di bagian *References* pada bagian akhir presentasi ini. Jika ada pertanyaan terkait materi presentasi ini silahkan menghubungi langsung ke penyusun materi melalui email: [dorman.purba@rigsis.com](mailto:dorman.purba@rigsis.com).

Rekaman webinar ini dapat ditonton ulang melalui channel YT resmi SRE ITB di tautan berikut: [https://www.youtube.com/watch?v=cGnl\\_VFf4kU&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=cGnl_VFf4kU&feature=youtu.be)

# Brief Introduction



**Dorman Purba**

Energy Enthusiast

Basketball, Photography,  
Swimming, Watching Movies



**S1 – Teknik Perminyakan**  
Institut Teknologi Bandung  
2000 - 2004

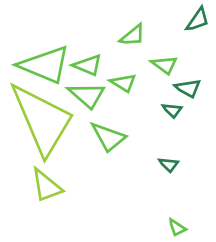


**S2 – Master of Energy**  
University of Auckland  
2017 – 2018

Geothermal



THE WORLD BANK



Oil & Gas



Small Business  
Start Up

Dorman Purba – May 2020



# First Exposure to Geothermal

Circa 2003 - 2004



Photos: Dorman Purba's own private collection

*First introduction to geothermal, special thanks to Mbak Nenny and Mas Ali Ashat*

# First Exposure to Geothermal



Photos: Dorman Purba's own private collection



Circa 2003 - 2004

*First introduction to geothermal, special thanks to Mbak Nenny and Mas Ali Ashat*

# Diskusi apa kita hari ini?



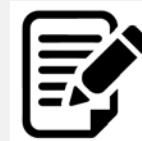
## **Geothermal Development Challenges in Indonesia**

Sejarah, target dan tantangan pengembangan panas bumi di Indonesia, teknis maupun non-teknis



## **Project Funding?**

Berapa modal diperlukan untuk suatu proyek panas bumi? Berapa lama? Darimana kita bisa memperoleh modal?



## **What Needs to be Prepared?**

Sebagai mahasiswa, generasi muda, apa yang harus kita persiapkan untuk bisa berkecimpung di suatu proyek panas bumi?

# Imagine that your team is presenting in front of potential investors/lenders

Kira-kira pertanyaan apa saja yang akan diajukan oleh para investor/lender tersebut?



*Photo by Daniel Adityatama, 2020*

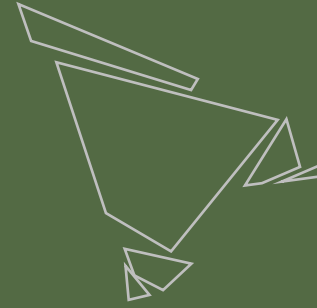
# Questions from Investors/Lenders?







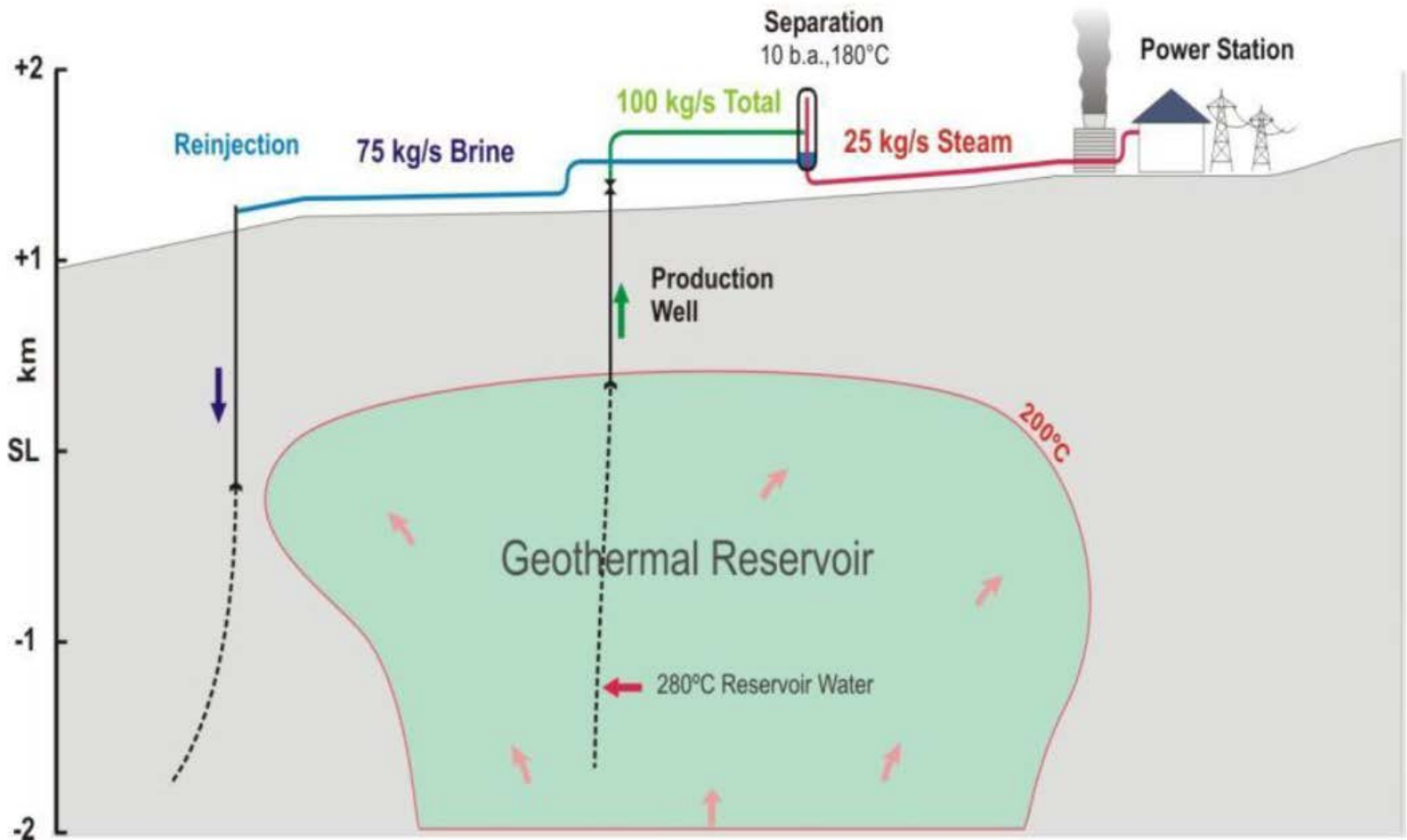
Foto: labuanbajotour.com



# Geothermal Energy: An Overview

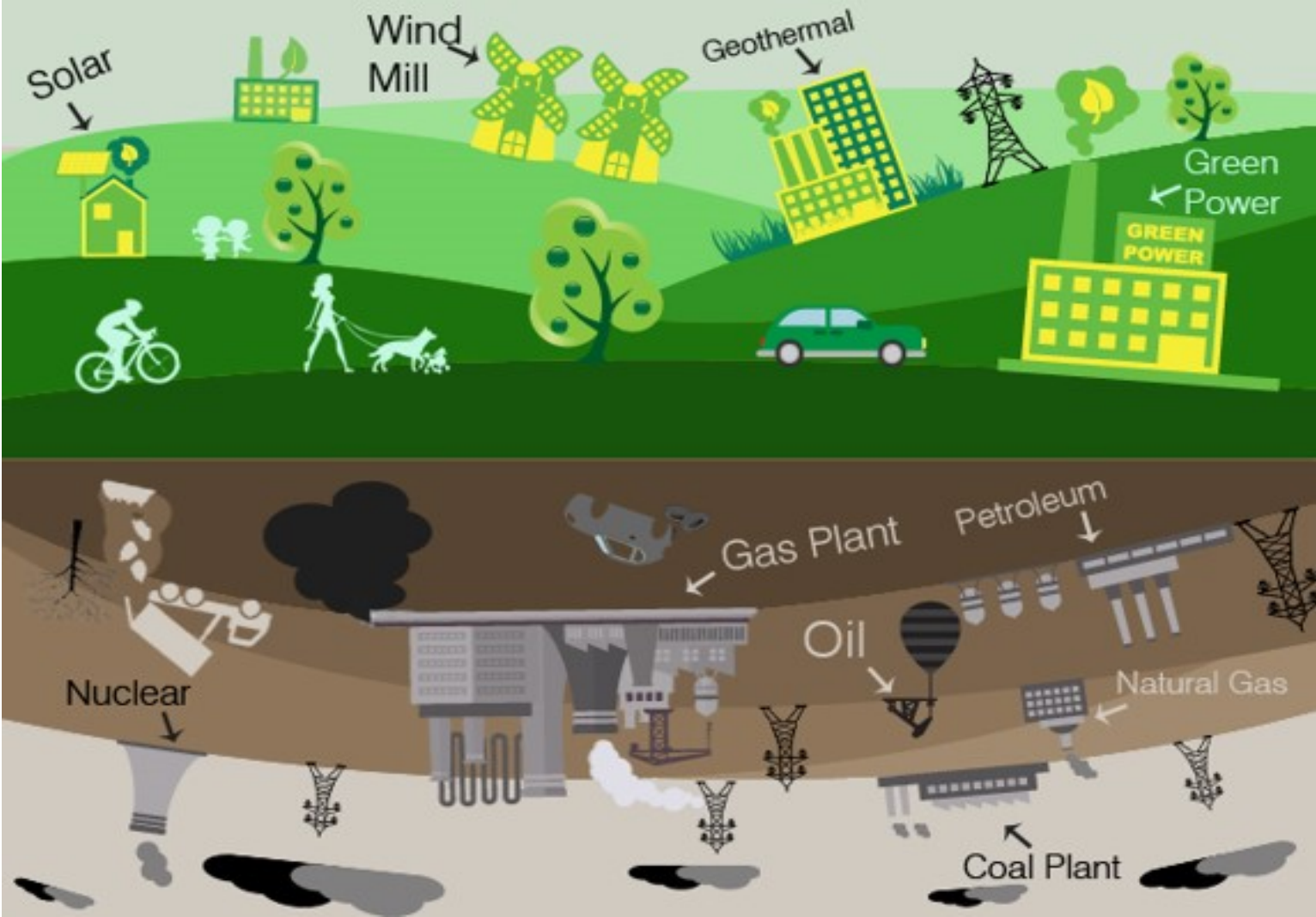
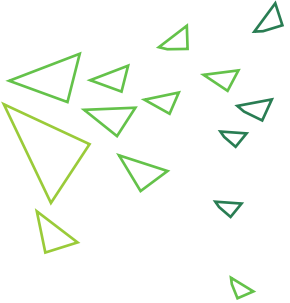
Sekilas pandang mengenai apa itu energi panas bumi dan bagaimana posisinya terhadap *renewable energy* lainnya

# Simple Geothermal Energy Illustration



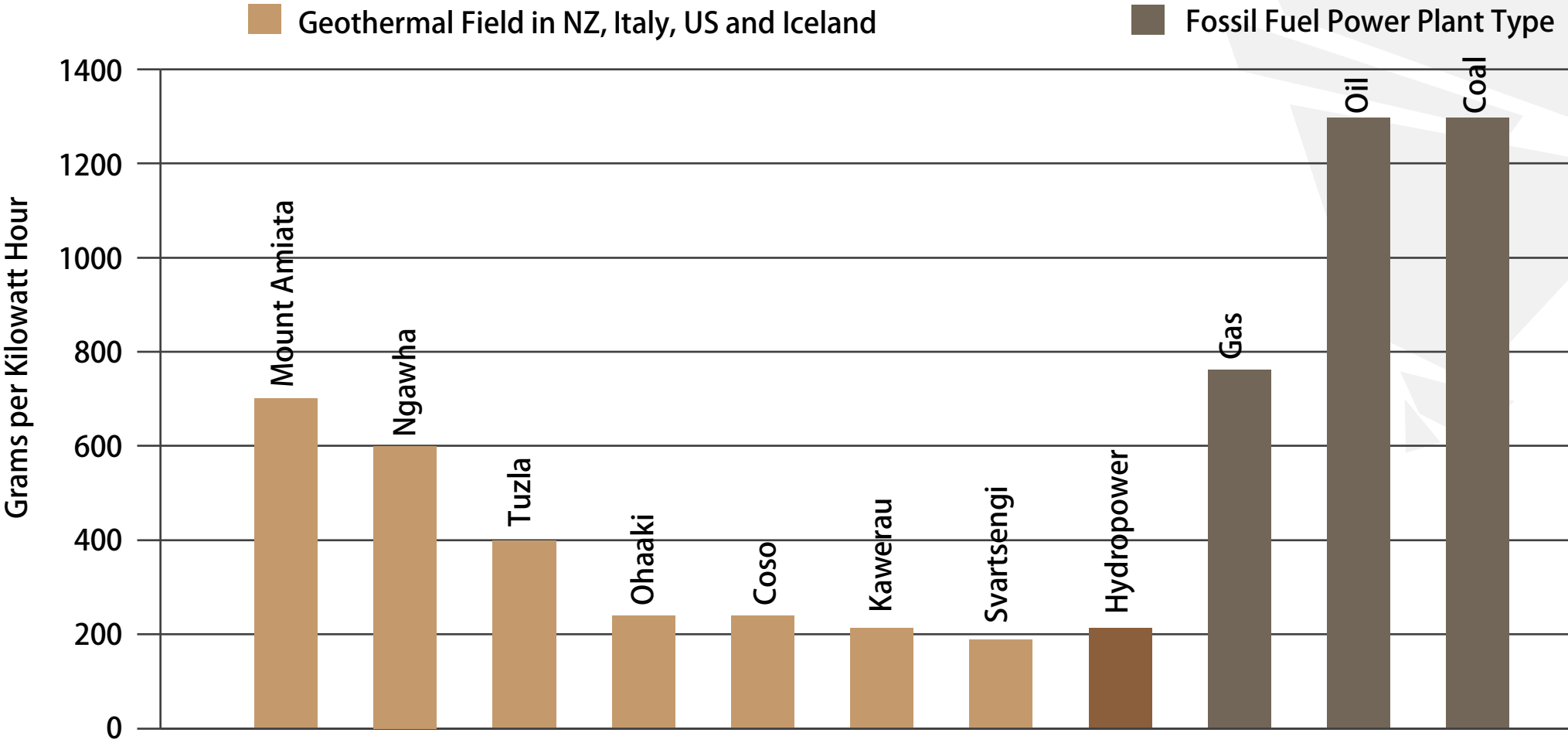
Source: Jacobs, 2019

# Renewable Energy, Clean Energy?



Source: <http://blog.ifuturz.com/sources-and-facts-of-renewable-energy>

# Power Plant: CO<sub>2</sub> Production Rate Comparison



Source: Modified from Layman, 2017; Aksoy et al., 2015; Fridriksson et al., 2017

# Renewable Energy: Characteristic?

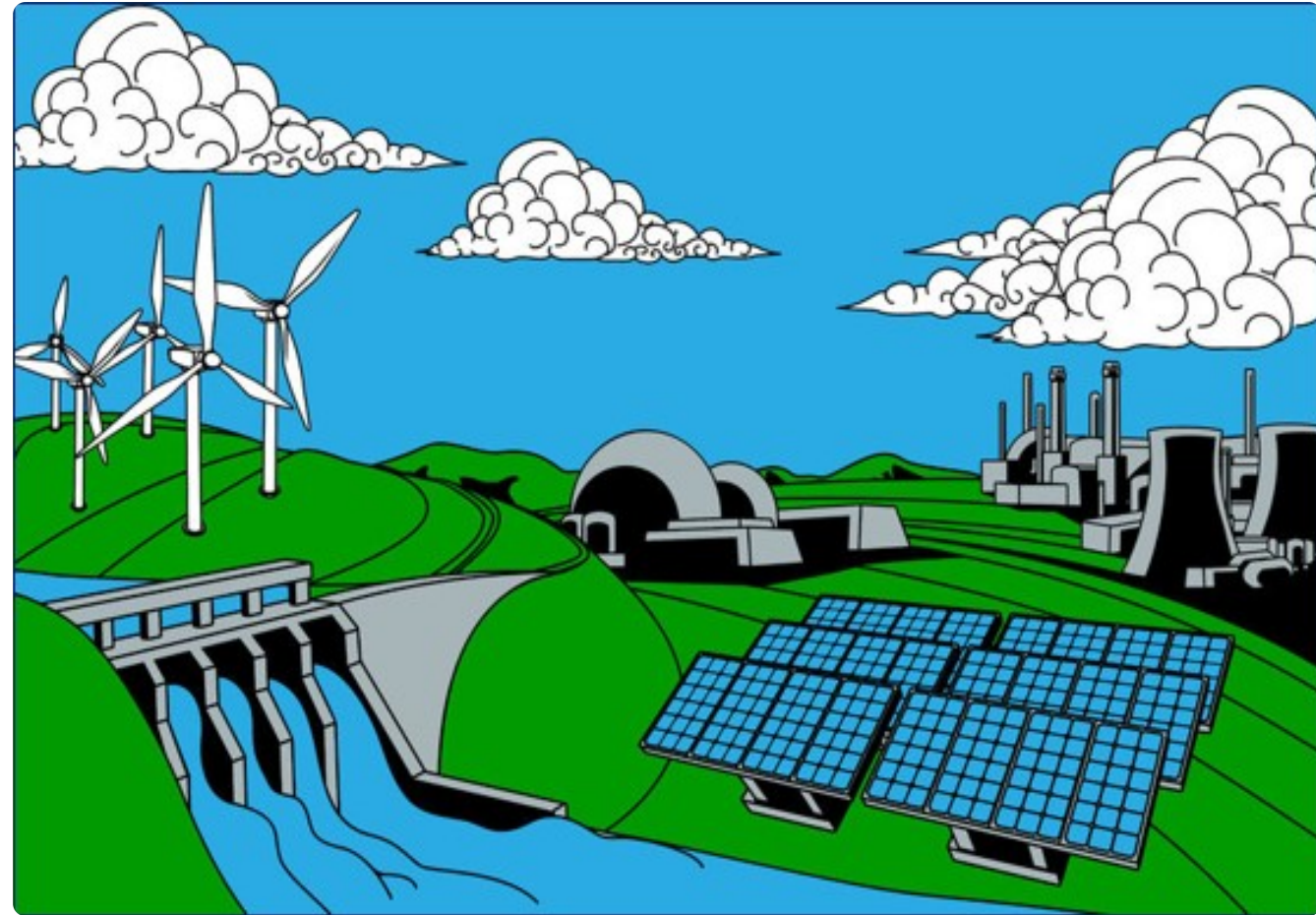
## Baseload vs Peaker

### Baseload

- A base load power plant is a power station that usually provides a continuous supply of electricity throughout the year with some minimum power generation requirement. Base load power plants will only be turned off during periodic maintenance, upgrading, overhaul or service
- Which renewable energy suitable for **baseload**: Geothermal? Hydro? Biomass? Wind? Solar?
- What about Tidal?
- What about fossil energy: Coal? Diesel? Gas?

### Peaker

- Peaking power plants, also known as peaker plants, and occasionally just "peakers", are power plants that generally run only when there is a high demand, known as peak demand, for electricity.
- Which renewable energy suitable for **peaker**: Hydro? Solar?
- What about Wind? Tidal?
- What about fossil energy: Coal? Diesel? Gas?



Picture Source: <https://www.smart-energy.com/renewable-energy/adding-further-value-to-nigerias-renewable-energy-mix/>

# Energy Mix?



Picture Source: <https://www.nationalgeographic.org/activity/right-balance-mixing-energy-resources/>

- Setiap sumber energi primer memiliki karakter alami yang berbeda-beda
- Energy mix harus disusun berdasarkan strategi jangka panjang
- Penting untuk mengenal dan memetakan potensi sumber energi primer yang ada di setiap pulau di Indonesia beserta prediksi terhadap kebutuhan energi secara jangka panjang di masing-masing pulau tersebut



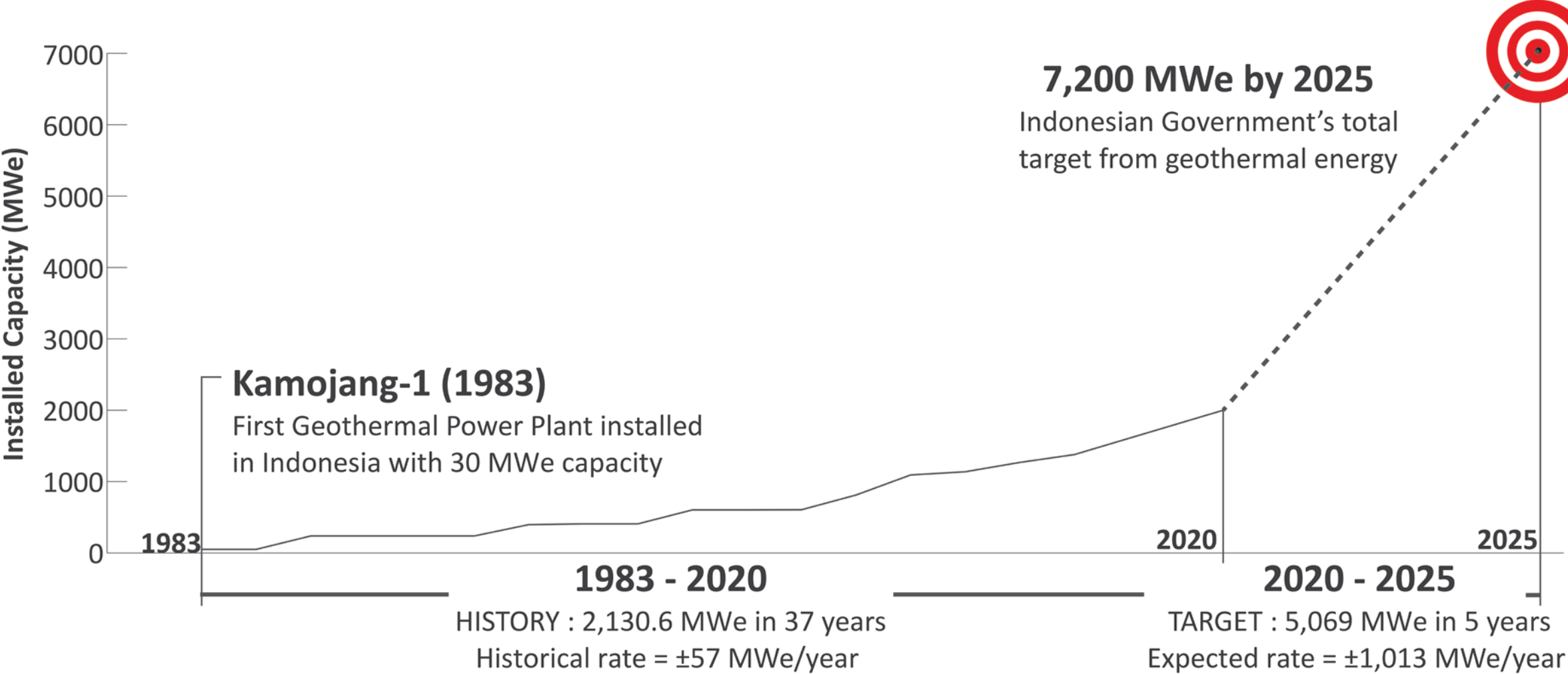
Foto: labuanbajotour.com



# Geothermal Development in Indonesia

Melihat kembali sejarah dan target pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia

# Indonesia Geothermal: History vs Target?

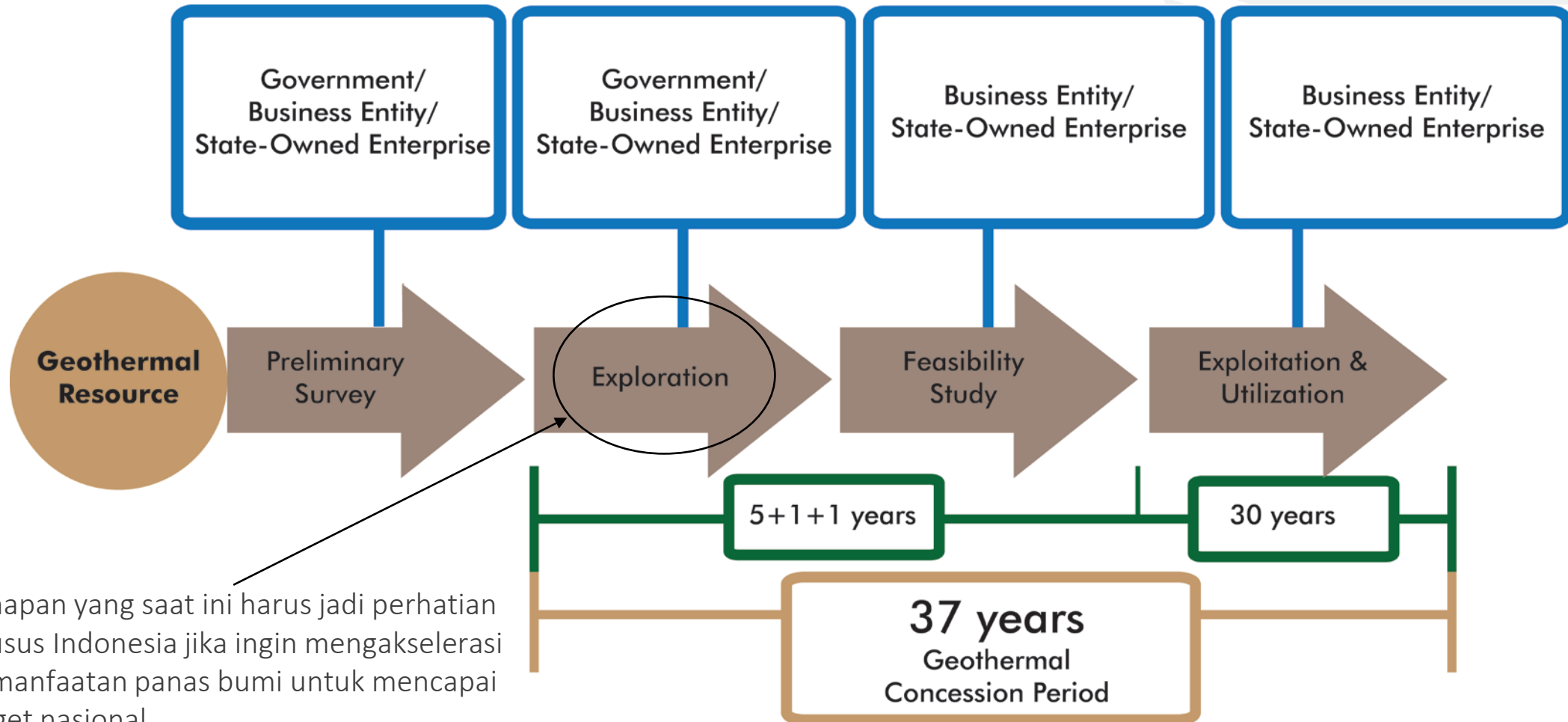


Source: Modified from EBTKE, 2020; Purba et al, 2020



# Exploration?

Which phase is more critical for Indonesia at the moment?

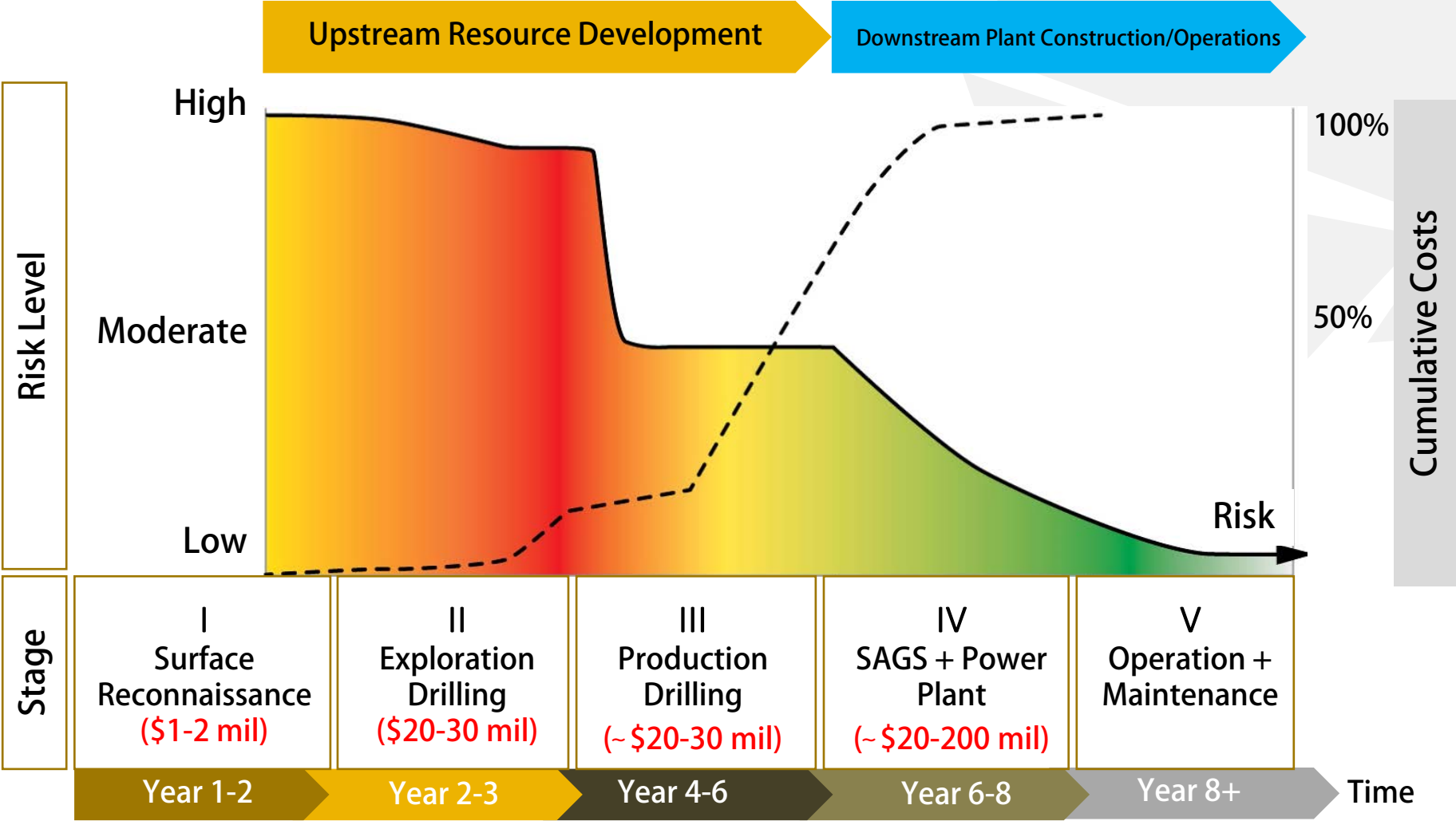


Tahapan yang saat ini harus jadi perhatian khusus Indonesia jika ingin mengakselerasi pemanfaatan panas bumi untuk mencapai target nasional.

Source: Modified from EBTKE, 2020; Purba et al, 2019

# Risiko Sumber Daya di Tahap Eksplorasi?

A conceptual representation of **risks** and **costs** during different stages of a geothermal development



Source: Adapted from Geothermal Handbook (Gehring & Loksha, ESMAP, 2012)

# Geothermal Project: What is the biggest cost component?

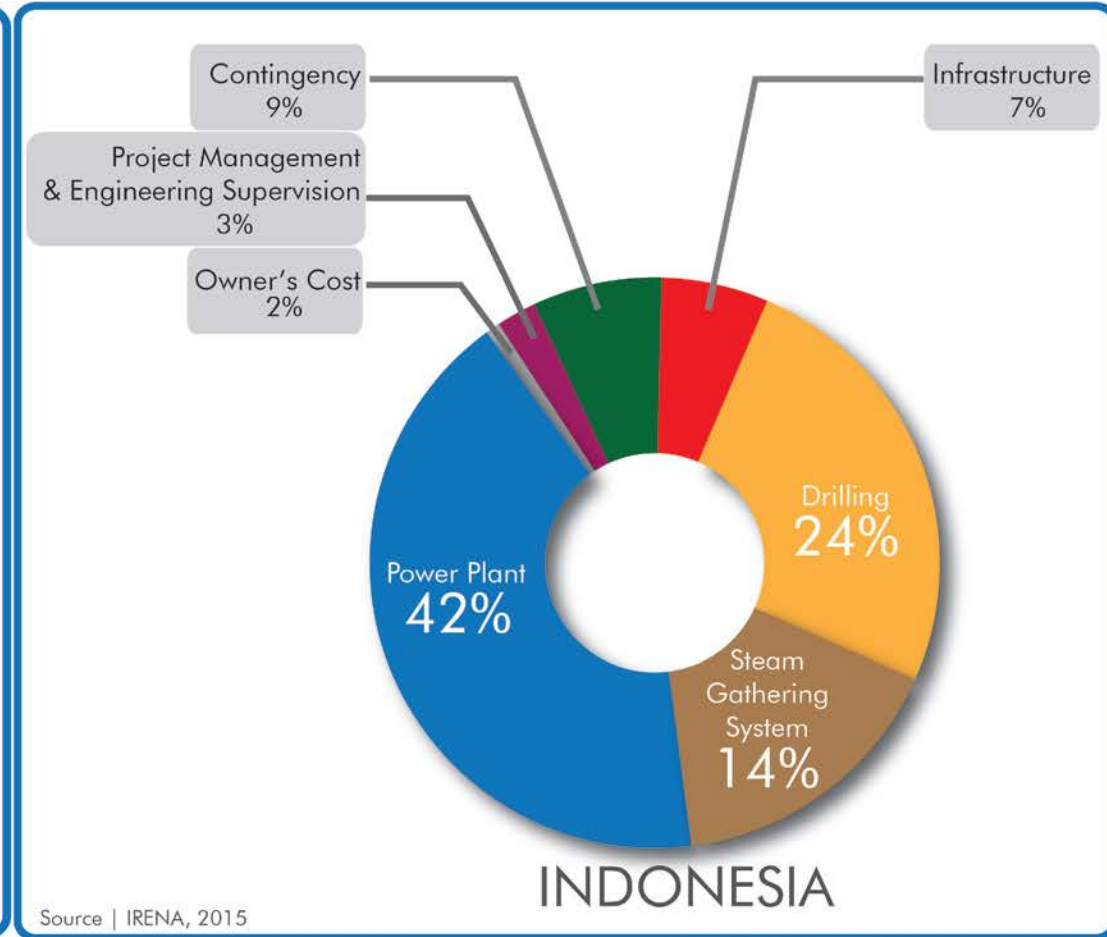
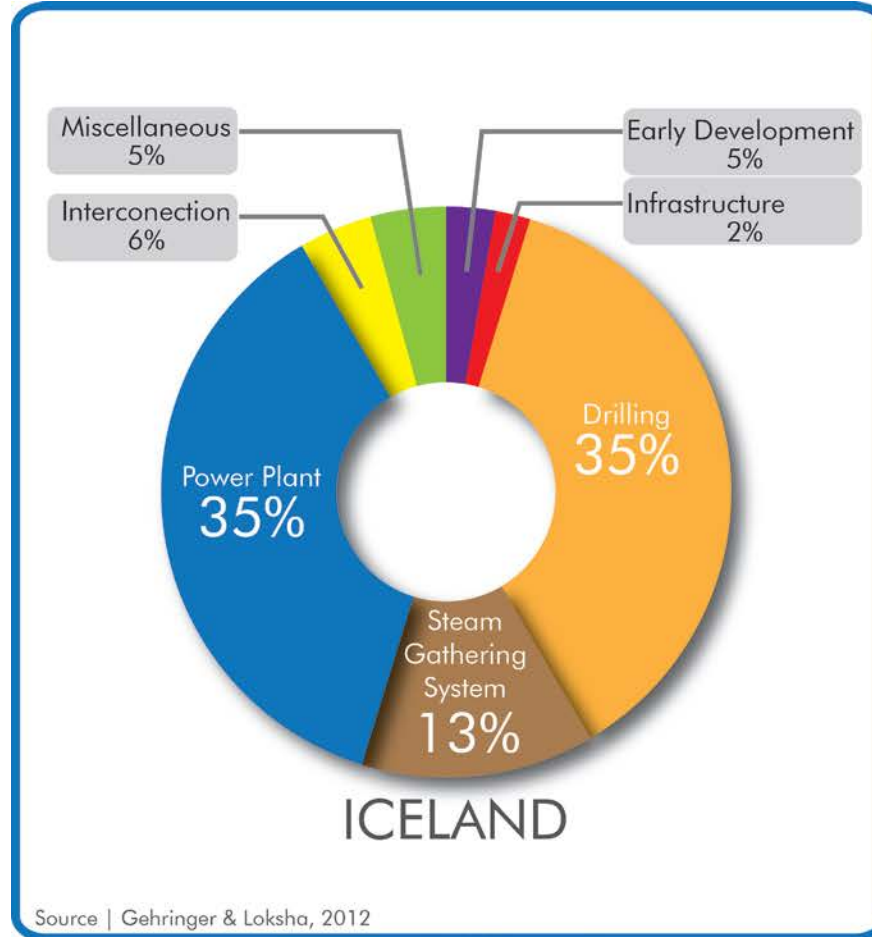
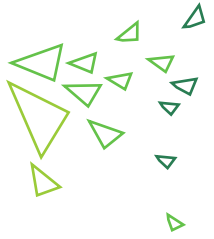
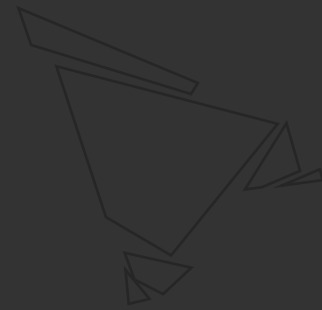




Foto: labuanbajotour.com



# Geothermal Development Challenges in Indonesia

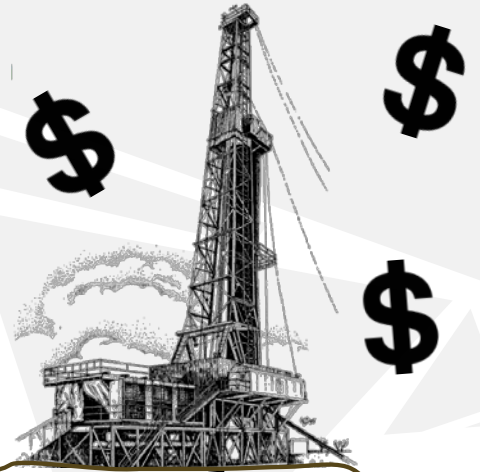
Tantangan apa saja yang sudah teridentifikasi dalam mengembangkan energi panas bumi di Indonesia?

# Exploration Phase: High Upfront Drilling Cost + High Sub-surface Uncertainty

Surface

Drilling is the ONLY way to prove the resource at sub-surface

High Cost



Sub-surface



High Uncertainty

# Exploration Phase: High Upfront Drilling Cost + High Sub-surface Uncertainty



*Muara Laboh Geothermal Field,  
Sumatera, Indonesia*

Source: ADB Flickr

# Exploration Phase: High Upfront Drilling Cost + High Sub-surface Uncertainty

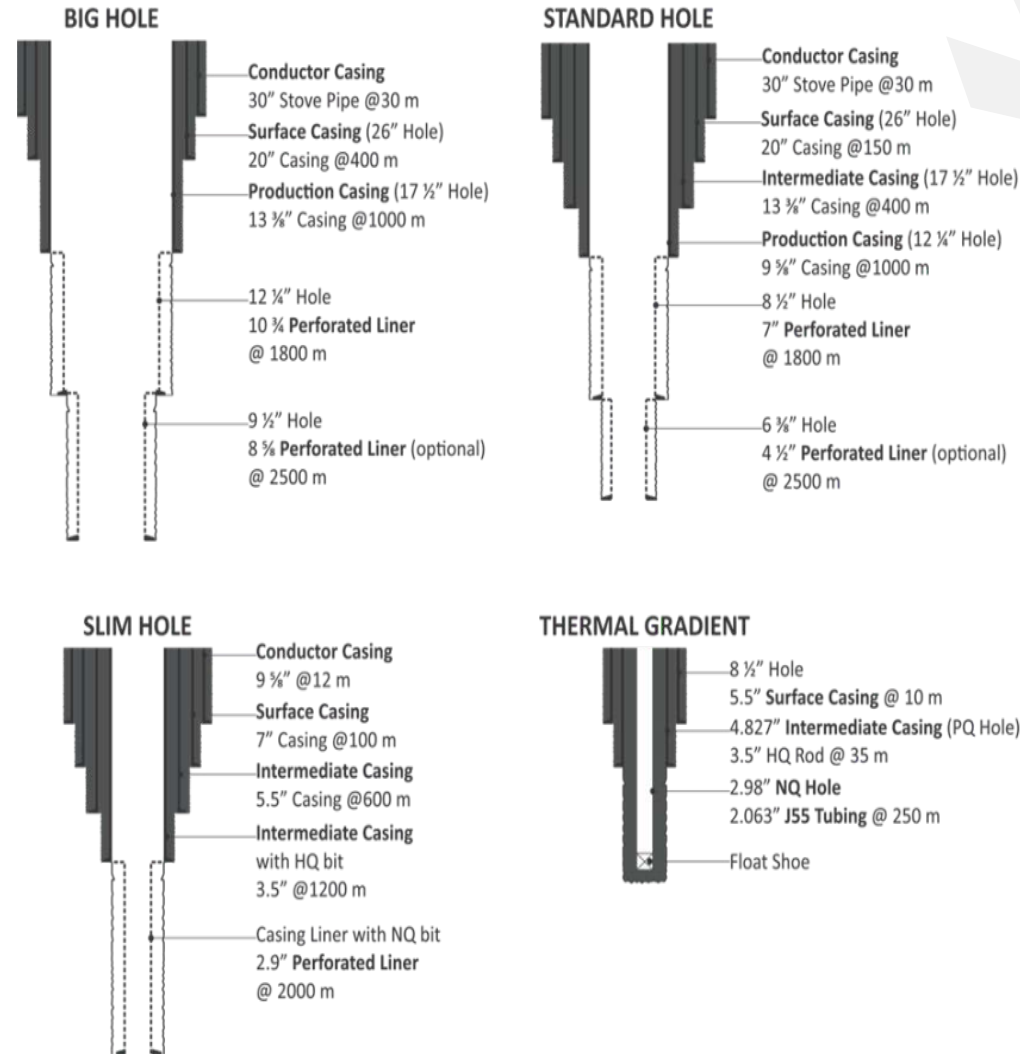


*Muara Laboh  
Geothermal Field,  
Sumatera, Indonesia*  
Source: Sumitomo Corp, retrieved  
from Thinkgeoenergy

# Exploration Phase: High Upfront Drilling Cost + High Sub-surface Uncertainty

Umumnya ada 4 tipe sumur yang biasa digunakan di suatu proyek panas bumi

Tiap sumur memiliki *biaya/cost* dan *durasi pengerjaan* yang berbeda-beda

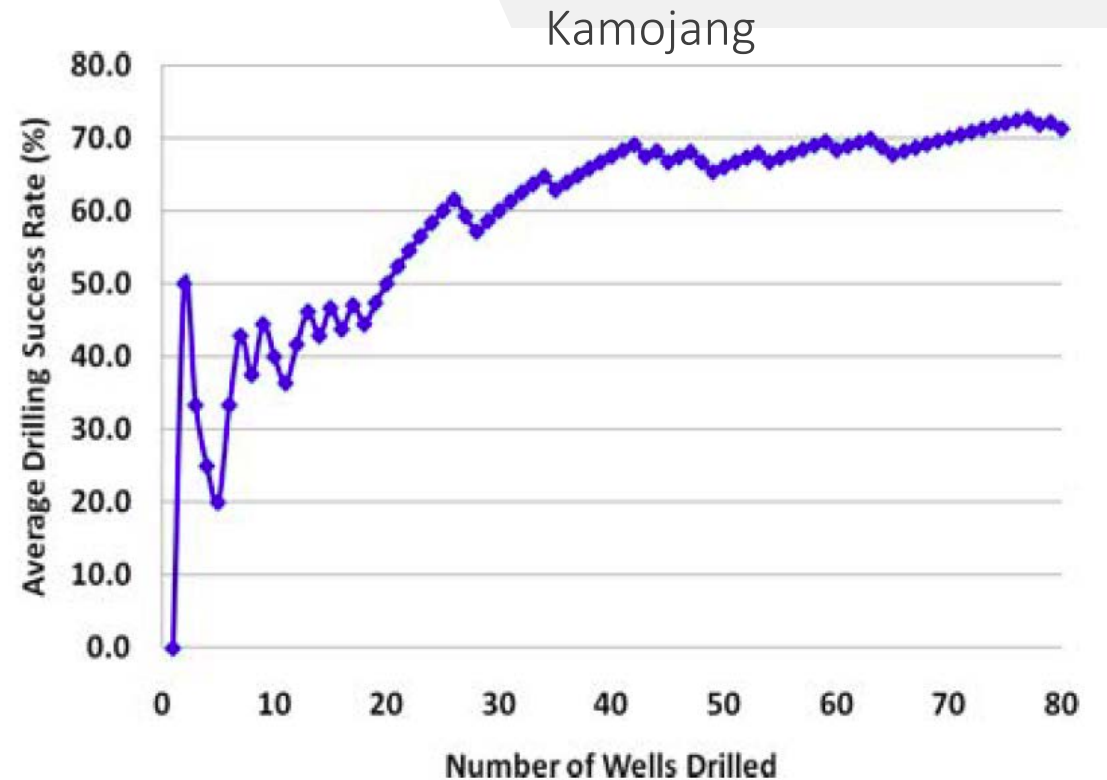
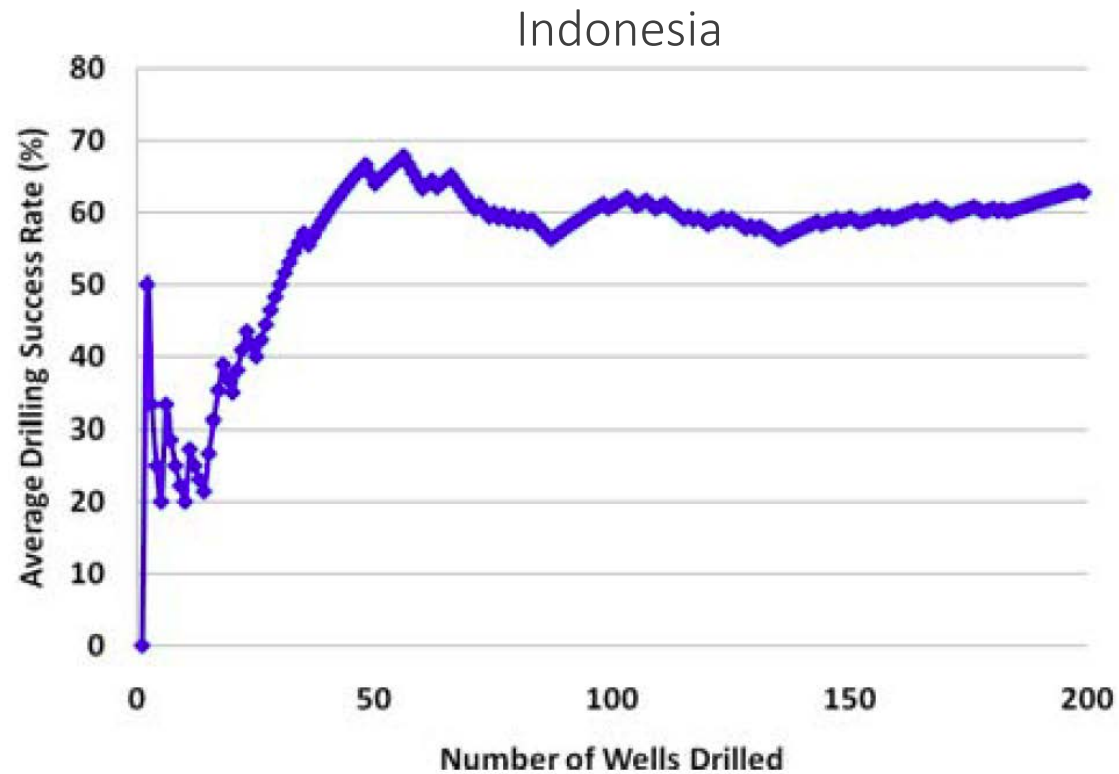


Tipe sumur yang mana yang terbaik untuk digunakan pada fase eksplorasi?

Source: Purba et al., 2019



# Exploration Phase: High Upfront Drilling Cost + High Sub-surface Uncertainty

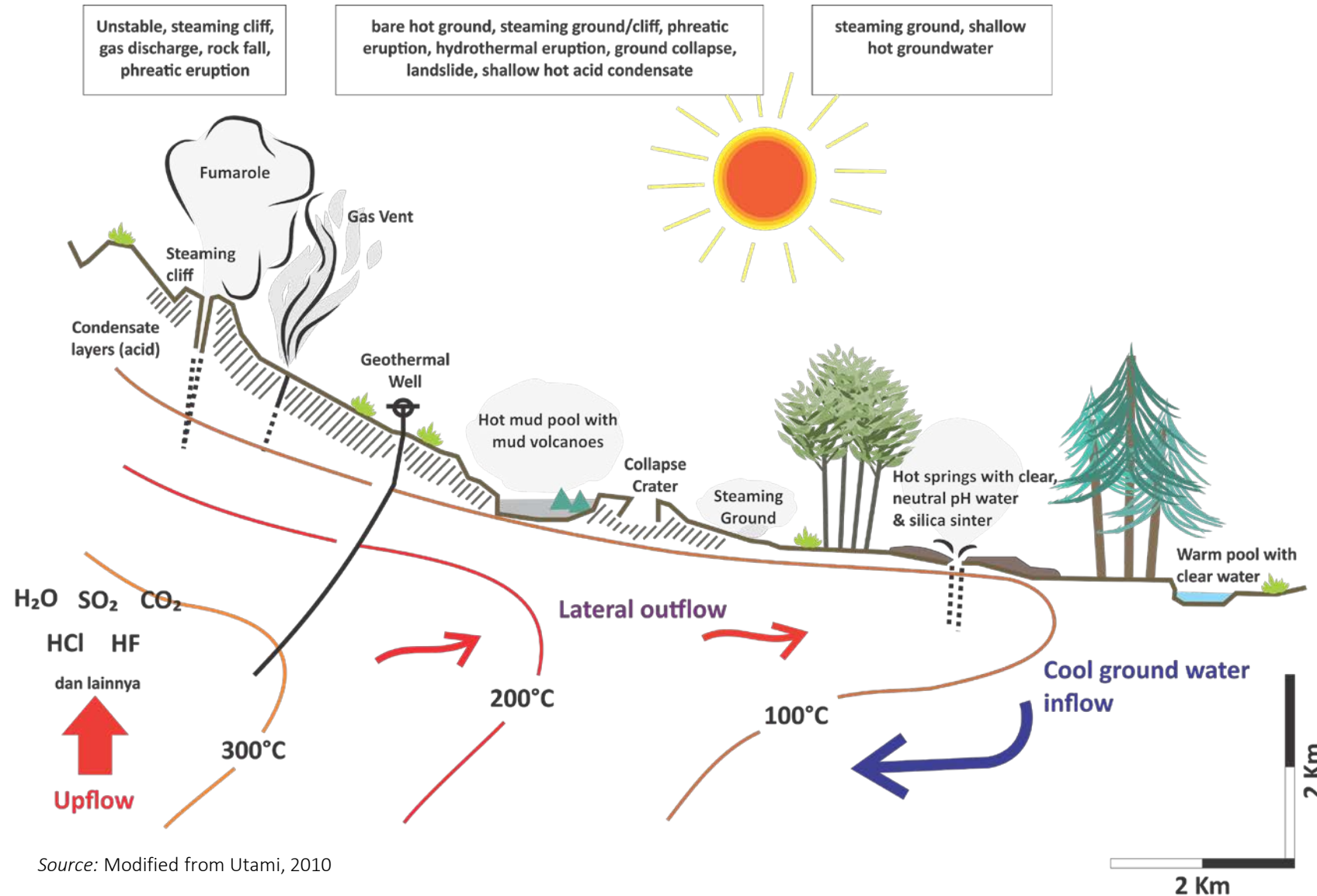


Kurva ini menunjukkan plot average drilling success (sumur dengan kapasitas > 2 MW) terhadap jumlah sumur yang dibor, dimana kiri adalah sumur di Indonesia, dan kanan adalah sumur-sumur yang ada di lapangan Kamojang saja.

Studi ini dilaporkan pada tahun 2011 oleh GeothermEx, World Bank dan PGE dimana studi dilakukan terhadap 215 sumur panas bumi milik PGE yang mewakili kurang lebih 80% sumur panas bumi di Indonesia.

Source: Sanyal et al., 2011

# High-Relief Terrain



Source: Modified from Utami, 2010

Exposed to many Geohazards (landslide, soft ground, etc.)

Difficulties to find flat area for drilling infrastructures (access road, wellpad, basecamp, warehouse, etc.)

# High-Relief Terrain



Landslides?

Rig  
mobilization  
difficulties?



Source: Dorman Purba's own private collection

Dorman Purba – May 2020

# High-Relief Terrain



Source: Soedarsa, 2017

Rig mobilization difficulties?

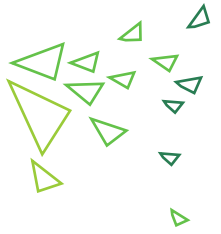
Steep terrain?

Narrow access road?



Dorman Purba – May 2020

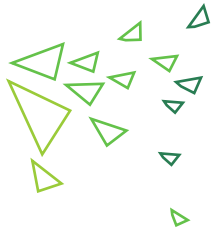
# High-Relief Terrain



High cost in constructing the wellpad ?

Photo: Soedarsa, 2016

# High-Relief Terrain



Photos: Soedarsa, 2017

High cost in constructing the wellpad ?

Geohazards?

# Drilling Water Supply Issue?

Dalam suatu proyek pengeboran panas bumi dibutuhkan **suplai fresh water dalam jumlah besar secara kontinu selama operasi pengeboran berlangsung**, seringkali di area pegunungan atau dataran tinggi air lebih sulit didapat.

Jikalau ada sumber air bersih di permukaan, biasanya sudah digunakan oleh warga untuk keperluan pengairan sawah, perkebunan atau keperluan domestik



Photos: Soedarsa, 2017

# Drilling Water Supply Issue?



Source: Dorman Purba's own private collection

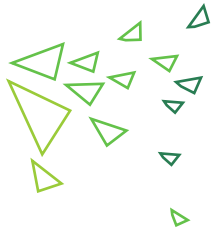


Dalam operasi pemboran panas bumi, sangat penting untuk memetakan sumber air permukaan yang tersedia di sekitar area pemboran yang dipilih. Kehabisan suplai air saat operasi pemboran berlangsung dapat mengakibatkan banyak masalah sumur, dari stuck pipe sampai steam kick.

Kenyataannya, di Indonesia banyak area pemboran panas bumi sulit mendapatkan air dengan pH netral dalam jumlah besar secara kontinu.



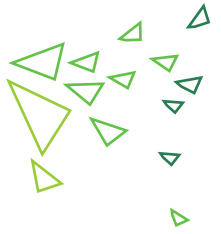
# Land Acquisition + Community Issues



~~LAND~~ = ~~PROJECT~~

Lahan adalah hal utama yang harus direncanakan dan segera diakuisisi. Kesuksesan penguasaan lahan sangat dipengaruhi oleh kesuksesan dalam membangun hubungan dengan masyarakat setempat

# Land Acquisition + Community Issues



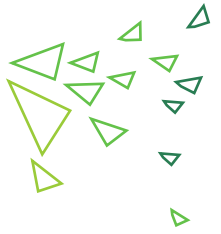
Umumnya pada suatu proyek eksplorasi panas bumi kita akan membutuhkan lahan untuk keperluan:

1. Akses jalan
2. Warehouse dan basecamp
3. Wellpad
4. Drilling water supply

Photos: Soedarsa, 2016-2017

Dorman Purba – May 2020

# Land Acquisition + Community Issues



Penolakan masyarakat setempat sangat mungkin terjadi jika perusahaan pengembang panas bumi dan para kontraktornya tidak secara serius menginvestasikan waktu dan usaha untuk membangun hubungan jangka panjang dengan masyarakat setempat

# Land Acquisition + Community Issues



Source: Dorman Purba's own private collection

---

Untuk dapat menggunakan lahan di suatu daerah, perusahaan pengembang harus memiliki hubungan baik dengan masyarakat setempat yang sudah lebih dahulu tinggal di daerah tersebut.

---

Tidak seluruh lahan dapat diperjual-belikan, banyak daerah di Indonesia yang hanya mau menyewakan lahan.

---

Umumnya masyarakat setempat belum familiar dengan proyek panas bumi.

---

Bahkan di beberapa daerah, para pemilik lahan belum mengenal baca tulis dan belum terbiasa dengan sistem perbankan.

---

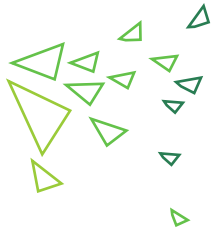


# Land Acquisition + Community Issues



Source: Dorman Purba's own private collection

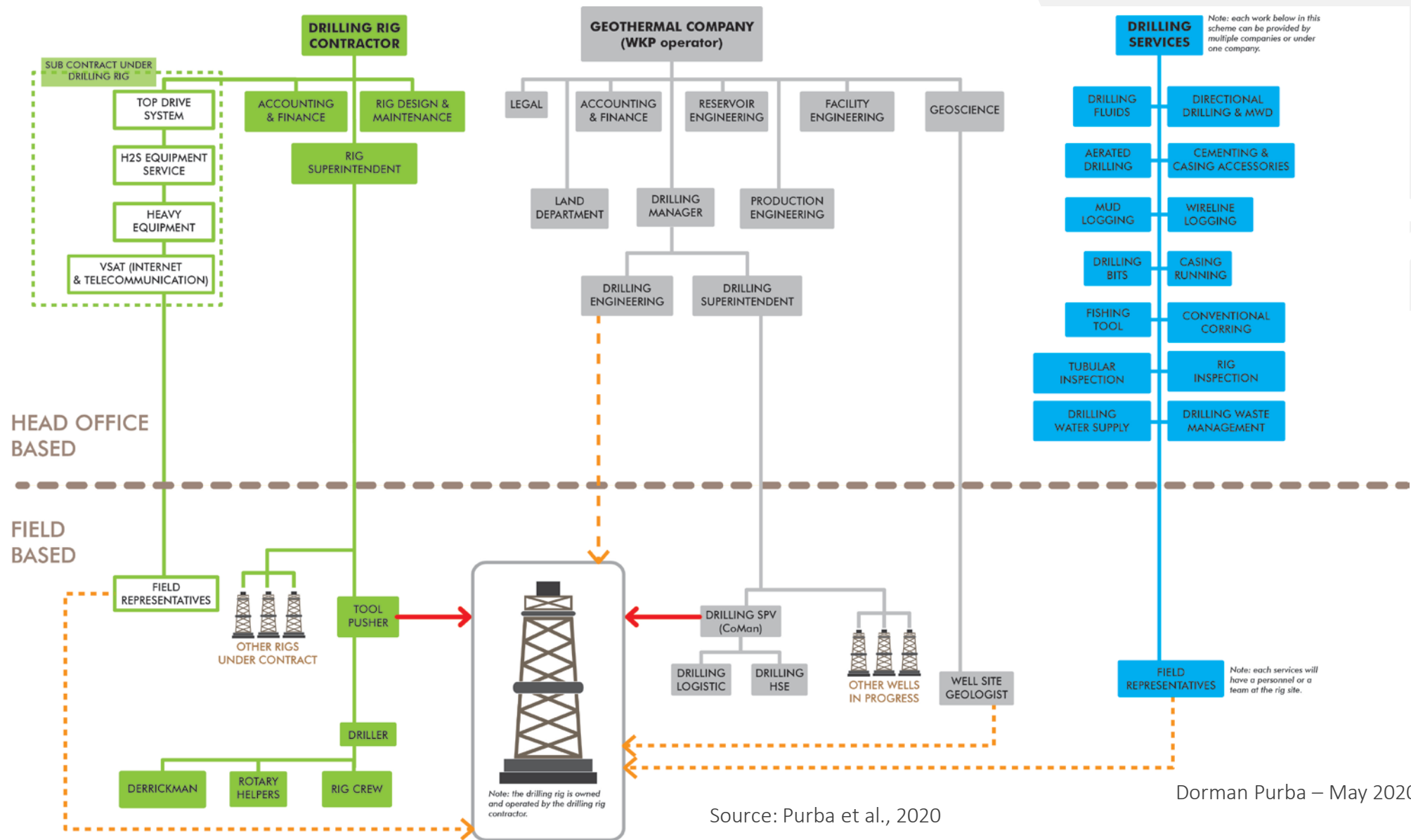
# Indonesia: Archipelago Country



Significant cultural, ethnic, religious  
and linguistic diversity



# Competency Assessment?



Source: Purba et al., 2020

Dorman Purba – May 2020

# Competency Assessment?

With that many challenges and risks identified...

can we trust a geothermal exploration project to a random people?



Photo source: <https://www.amazon.com/Monkey-confuse-fridge-rectangular-magnets/dp/B013JTR1XC>

**Cost of Failure**



**Cost of Personnel Assessment**

Sangat penting untuk menempatkan orang yang tepat, dengan kompetensi yang tepat, di tempat yang tepat, pada waktu yang tepat!



# Regulation Side?



## Conservation Area

Tumpang tindih lahan antara wilayah kehutanan dan daerah konservasi dengan area panas bumi adalah isu yang dapat diselesaikan melalui komunikasi dan koordinasi antar institusi terkait



## Geothermal Electricity Price

Kebijakan mengenai harga listrik panas bumi masih menjadi diskusi di antara pemerintah dengan para pengembang panas bumi dimana harga tinggi di pulau-pulau yang memiliki demand listrik dalam tingkat relatif rendah



## Local Content

Peningkatan tingkat kandungan lokal (TKDN) menjadi tugas bersama. Diharapkan regulasi dapat mendorong pembuatan berbagai teknologi dan peralatan panas bumi oleh perusahaan nasional Indonesia

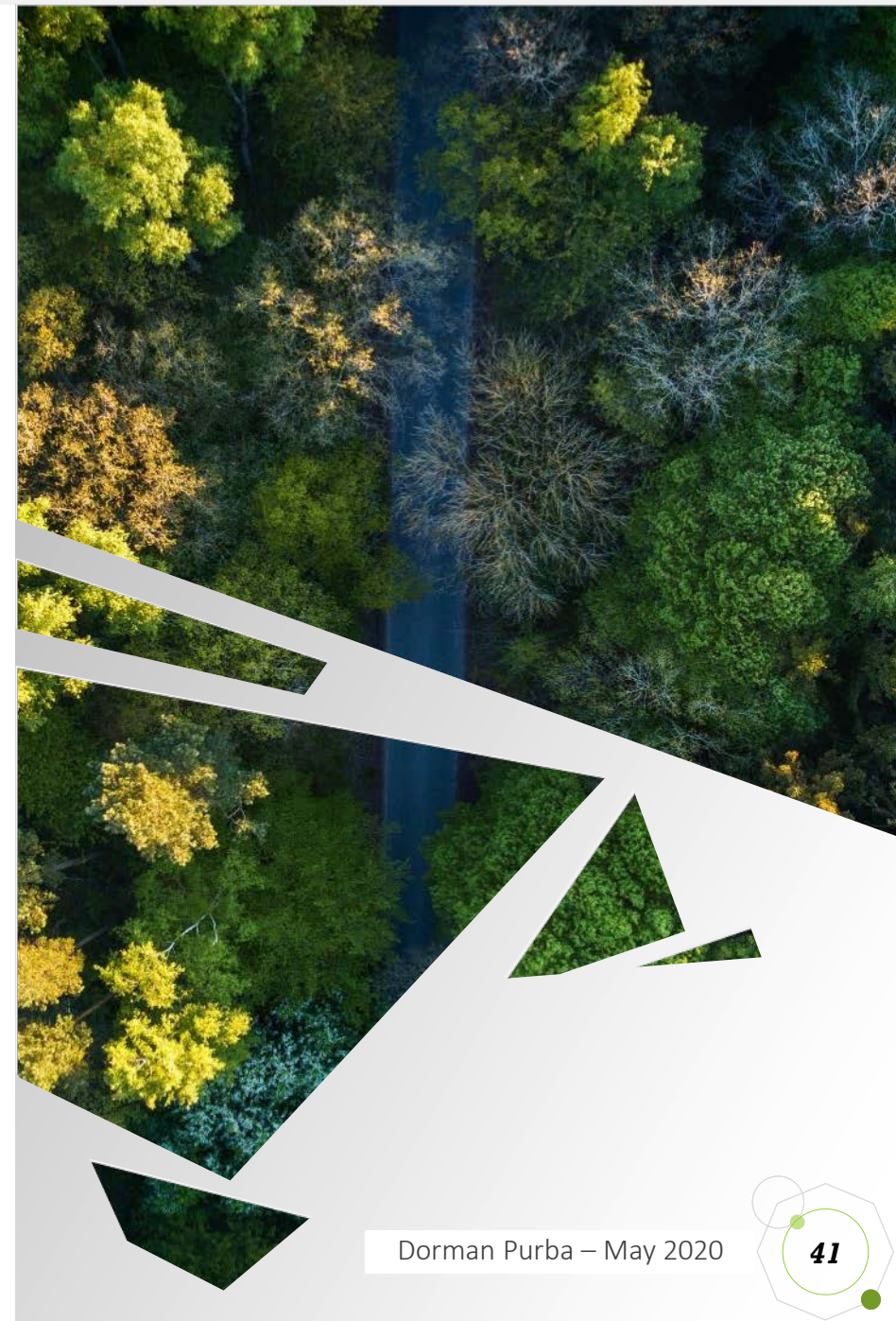




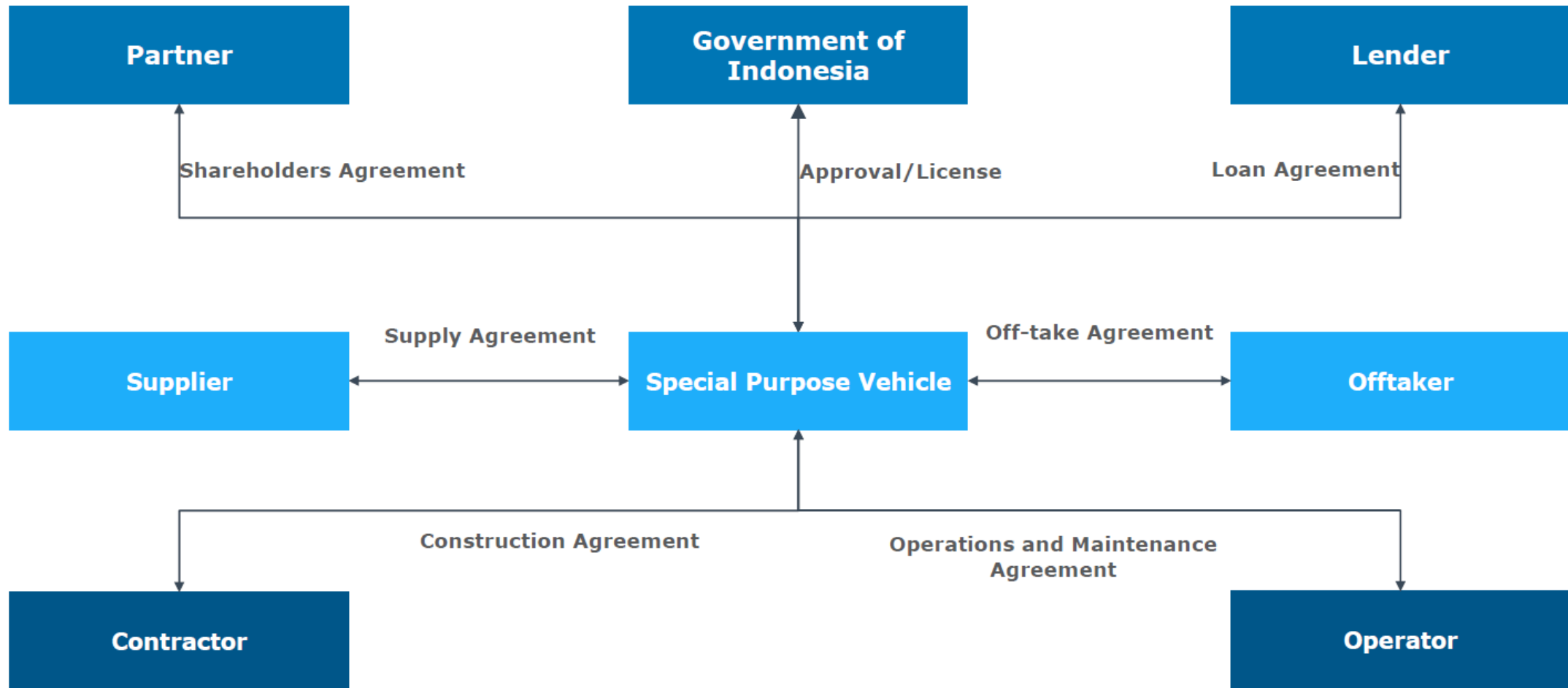
Foto: labuanbajotour.com



# Project Funding?

Skema pendanaan seperti apa yang tersedia untuk proyek panas bumi?

# Typical Project Finance Contractual Structure



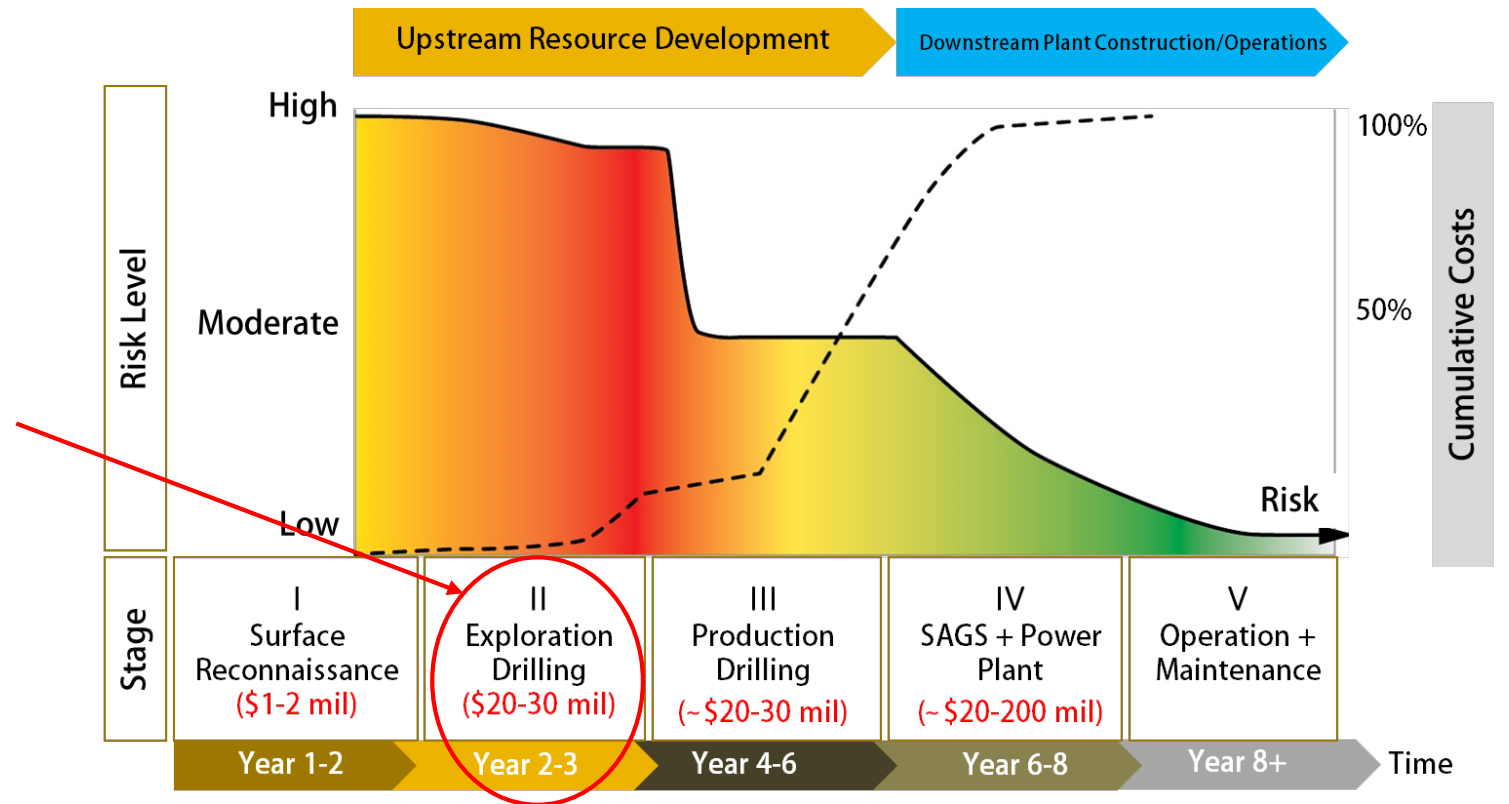
Source: Introduction to Project Finance (Lono, 2020)

# Exploration Phase: Who's Interested?



Jika suatu lapangan panas bumi sudah terbukti bagus dan menghasilkan akan mudah untuk mencari investor atau lender.

**Pertanyaannya adalah:**  
Siapa yang akan tertarik untuk membiayai tahap eksplorasi yang masih memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi?

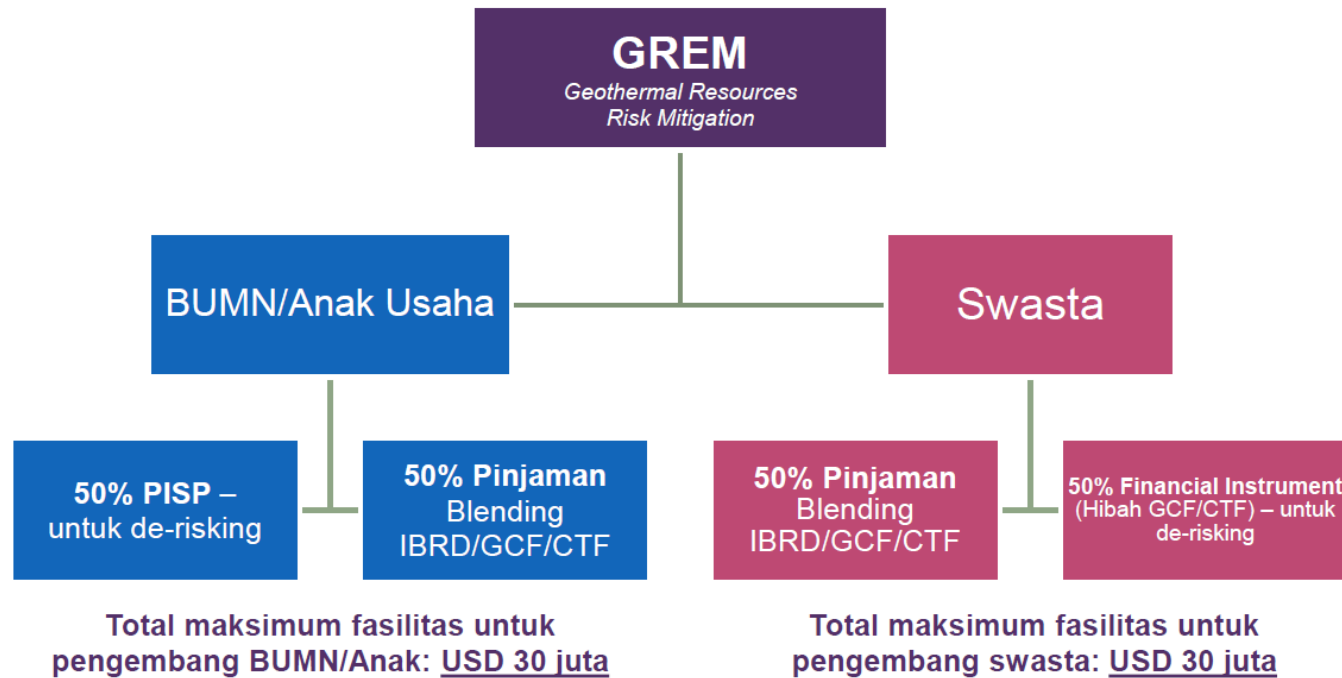


Source: Adapted from Geothermal Handbook (ESMAP, 2012)

# Geothermal Resources Risk Mitigation (GREM)



## GREM – Fasilitas Pembiayaan Eksplorasi



Catatan: Baik BUMN maupun swasta harus menyediakan, membuktikan ekuitas dengan porsi 25% total biaya proyek

6

- 1 Pembiayaan **corporate finance** untuk kegiatan eksplorasi dengan struktur untuk memitigasi *resources risk*.
- 2 Fitur utama adanya **pembagian risiko** (*partial forgiveness*) untuk memitigasi risiko eksplorasi
- 3 Memerlukan metode perhitungan yang disepakati untuk membangun skema pembagian risiko
- 4 Ketentuan **ESMF** (*safeguards*) dan **Procurement** (untuk BUMN/SOE) mengacu kepada ketentuan Bank Dunia

# Geothermal Resources Risk Mitigation (GREM)



## Persyaratan Umum Aplikasi GREM

Terdapat 3 (tiga) kategori proyek yang dapat dibiayai GREM:

### Kategori – 1

Proyek yang telah mendapatkan IPB dan telah menandatangani PPA dengan PLN

### Kategori – 2

Proyek yang telah mendapatkan IPB melalui lelang oleh Kementerian ESDM

### Kategori – 3

Proyek yang berdasarkan penugasan kepada BUMN atau BUMN yang mencari partner untuk pengembangan panas bumi

➔ Proyek sedang berada pada tahap eksplorasi atau delineasi (dengan ketentuan pada tahap delineasi tidak ada fitur *de-risking*)

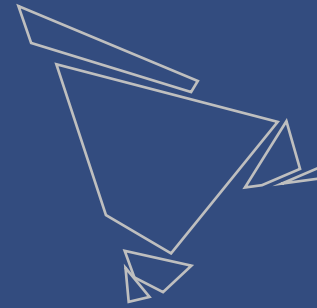
Key Feature	Public Window	Private Window
Aplikasi	DJPPR, Kementerian Keuangan	PT Sarana Multi Infrastruktur
Procurement	Pedoman dan ketentuan Bank Dunia	Tidak diatur (N/A)
ESMF* ( <i>safeguards</i> )	Mengikuti pedoman dan ketentuan Bank Dunia	
Izin Panas Bumi	Memiliki izin panas bumi (IPB) yang valid	
Pengalaman dalam panas bumi	Pengalaman dalam pengembangan panas bumi setidaknya selama 3 (tiga) tahun (berlaku untuk Sponsor)	
Laporan Keuangan	Memiliki laporan keuangan teraudit dalam 2 tahun terakhir	
Porsi Ekuitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyertakan ekuitas setidaknya 25% total biaya proyek</li> <li>Menyatakan persetujuannya untuk mengembangkan infrastruktur pendukung, akses jalan, well-pad, dsb sebagai sarana penunjang kegiatan eksplorasi</li> </ul>	
Lainnya	Tidak sedang terkena sanksi Bank Dunia, terlibat dalam pencucian uang, dan pendanaan terorisme	

\*The full arrangement of Safeguards Management is described in detail in separate Environmental and Social Management Framework (ESMF) document (prepared in May 2019 and is available in PT SMI website: <https://www.ptsmi.co.id/wp-content/uploads/2019/06/ESMF-Geothermal-Resource-Risk-Mitigation-Project-GREM.pdf>).

Source: Pengenalan dan Pemaparan Skema GREM (SMI, 2020)



Foto: labuanbajotour.com

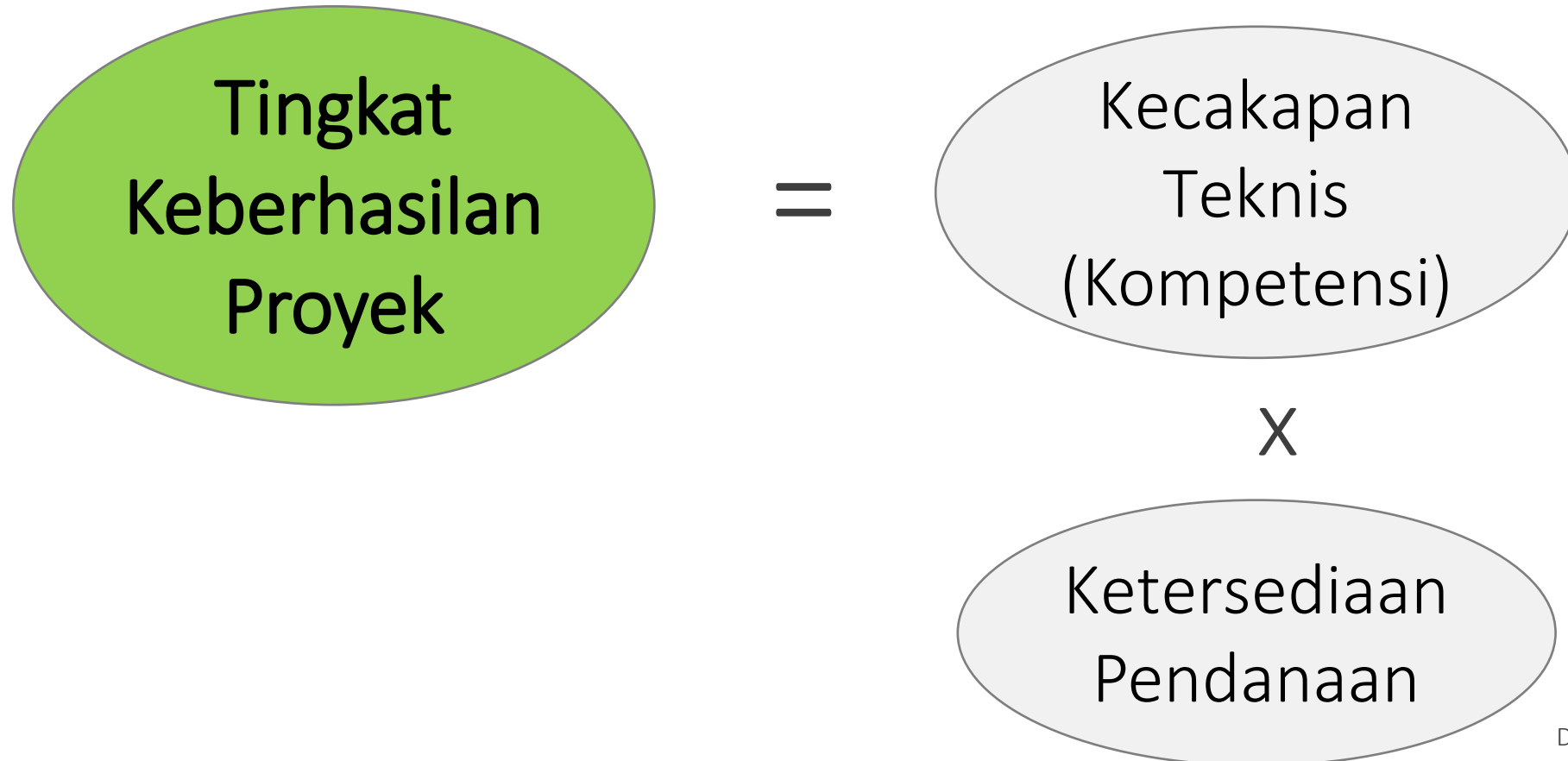
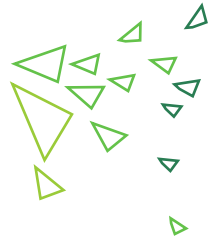


# What Needs to be Prepared?

Apa yang bisa kita lakukan dari sisi kita masing-masing untuk mendukung pengembangan energi panas bumi di Indonesia?

# Successful Project Formula?

Sebuah formula sederhana memperkirakan tingkat keberhasilan suatu proyek dengan mempertimbangkan 3 variabel utama.








# References



- Aksoy, N., Gok, O., Mutlu, H., & Kilinc, G. (2015). CO<sub>2</sub> Emission from Geothermal Power Plant in Turkey. *Proceeding World Geothermal Congress 2015*. Melbourne: Geothermal Resource Council.
- EBTKE (2020). Pengembangan Panas Bumi Indonesia, *Presentasi oleh Direktorat Panas Bumi*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi.
- Fridriksson, T., Merino, A., Orucu, A., & Audinet, P. (2017). Greenhouse Gas Emissions from Geothermal Power Production. *42nd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford: Stanford University.
- Gehring, M., & Loksha, V. (2012). *Geothermal Handbook: Planning and Financing Power Generation*. Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP).
- IRENA (2015). *Renewable Power Generation Cost in 2014*. International Renewable Energy Agency.
- Jacobs (2019). Prospect evaluation and preparation of bankable documents. *ITB International Geothermal Workshop (IIGW) 2019*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Layman, E. (2017). Geothermal Projects in Turkey: Extreme Greenhouse Gas Emission Rates Comparable to or Exceeding Those from Coal-Fired Plants. *42nd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford: Stanford University.
- Lono, V. (2020). Introduction to project finance. *Training on Project Finance in Energy Project January 2020*. Petromindo, Jakarta.
- Purba, D. P., Adityatama, D. W., Fininda, F., Alamsyah, D., Muhammad, F., Agustino, V. (2020). Geothermal Drilling Cost Optimization in Indonesia: A Discussion of Various Factors. *45th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford: Stanford University.
- Purba, D. P., Adityatama, D. W., Umam, M. F., & Muhammad, F. (2019). Key Considerations in Developing Strategy for Geothermal Exploration Drilling Project in Indonesia. *44th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*. Stanford: Stanford University.
- Purba, D. P. (2018). Investigation on Geothermal Resource Assessment Methods in Reducing Exploration Risk in Indonesia Geothermal System. *Final Project Master of Energy Program, University of Auckland*. Auckland, New Zealand.
- Sanyal, S. K., Morrow, J. W., Jayawardena, M. S., Berrah, N., Li, S. F., and Suryadarma (2011). Geothermal Resource Risk in Indonesia – A Statistical Inquiry. *PROCEEDINGS, 36th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University*.
- SMI (2020). Pengenalan dan pemaparan skema GREM. *Sosialisasi GREM oleh PT Sarana Multi Infrastruktur Januari 2020*. Jakarta.
- Utami, P. (2010). High-temperature Geothermal Area and its Challenges for Civil Engineering Works. *Pertemuan Ilmiah Tahunan XIV HATTI Yogyakarta*.

Terima Kasih  
Semoga Bermanfaat



  **Dorman Purba**   
dorman.purba@rigsis.com 