

## **KERJASAMA INDONESIA-ISLANDIA DALAM PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI (*GEOTHERMAL*) TAHUN 2007-2017**

**Sesilia Novita<sup>1</sup>  
Nim. 1102045076**

### ***Abstract***

*This study aims to find determine the coopertaion of Indonesia – Iceland in the development of geothermal energy in the year 2007-2017. The research method used in preparing this thesis is descriptive analysis. Techniques of collecting data using literature review, using secondary data types. Data analysis technique used is qualitative analysis. Reseach shows that there are some programs that have been agreed upon in the joint venture between Indonesia-Iceland in Geothermal Energy development from 2007-2017. As related to human resources quality improvement by sending scientis who work in geothermal energy development in Indonesia to Iceland. It involves improvement in training and geothermal energy management skills, geothermal technology research, and also investment in geothermal development in Indonesia by one of Iceland’s geothermal company.*

***Keywords:*** *Indonesia-Iceland, Geothermal*

### **Pendahuluan**

Energi menjadi komponen penting bagi kelangsungan hidup suatu negara karena hampir semua aktivitas negara tersebut sangat tergantung pada ketersediaan energi yang cukup. Terdapat dua kelompok besar energi yaitu energi terbarukan dan tak terbarukan (*fossil fuel*). Ketergantungan terhadap (*fossil fuel*) menimbulkan beberapa dampak negatif seperti menipisnya cadangan sumber energi fosil, meningkatnya kerusakan lingkungan dan kelangkaan energi fosil tersebut oleh karena itu negara-negara mulai mengembangkan energi terbarukan salah satunya ialah seperti energi panas bumi(*geothermal*).

Energi panas bumi, adalah energi panas yang tersimpan dalam batuan di bawah permukaan bumi dan fluida yang terkandung didalamnya. Selain sebagai energi terbarukan, energi panas bumi juga merupakan energi yang ramah lingkungan dan dapat menghasilkan energi jauh lebih besar dari energi yang dihasilkan oleh energi fosil bahkan jumlah panas pada kedalaman 10.000 m menghasilkan energi yang besarnya 50.000 kali lebih besar dari jumlah gas dan minyak diseluruh dunia. Energi panas bumi telah dimanfaatkan untuk pembangkit listrik di Italia sejak tahun 1913 dan

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program S1 Ilmu Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman. Email: ceciliariady32@gmail.com

di New Zealand sejak tahun 1958, dan sektor non-listrik (*direct use*) telah berlangsung di Islandia sekitar 70 tahun.

Pada tahun 1970 terjadi krisis minyak yang melanda negara-negara di dunia, sehingga pemerintah Islandia mengambil langkah untuk mulai mengeksploitasi sumber daya alam panas bumi sehingga dapat digunakan untuk keperluan listrik domestiknya. Ditahun 1980, krisis minyak berakhir sehingga negara-negara lain kembali beralih ke sumber daya alam tradisional, terutama minyak bumi sebagai bahan bakar utama. Pemerintah Islandia terus melakukan pengembangan energi panas bumi sehingga pada tahun 2013, panas bumi menghasilkan 5245 GW atau 28,9% dari total produksi listrik domestik sebesar 18116 GW. Konsumsi listrik di Islandia terbagi dalam beberapa sektor yang terbesar adalah industri alumunium yaitu 68.4%, selebihnya digunakan untuk sektor perikanan, pertanian, pemukiman, dan lain sebagainya.

Islandia kemudian menjadi negara yang sukses menggunakan dan mengembangkan energi baru terbarukan sebagai tumpuan energi nasionalnya sehingga membuat Islandia menjadi contoh negara lain dalam mengembangkan energi baru terbarukan, disamping itu Islandia juga membutuhkan negara yang kaya akan hasil tambang mineral, khususnya bauksit, sebagai pemasok guna mendukung perekonomiannya di bidang peleburan alumunium. Oleh karena itu, mereka membuka diri untuk menjalin hubungan kerjasama antar negara lain untuk memenuhi semua kepentingannya, salah satunya ialah dengan bekerjasama dengan Indonesia.

Indonesia memiliki cadangan panas bumi yang besar di sepanjang jalur vulkanik Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara lalu berbelok ke Maluku dan Sulawesi yang berpotensi menghasilkan listrik sekitar sebesar 29.000 MW atau setara dengan 40% potensi panas bumi yang ada di dunia. Namun, pemanfaatannya baru sekitar 1.500-an MW atau kurang dari 5% potensi yang ada. Oleh karena itu, pemerintah mulai berupaya mengembangkan energi panas bumi guna memenuhi kebutuhan listrik nasional dengan penguasaan teknologi pembangkit listrik tenaga panas bumi, salah satunya ialah melalui sistem kerjasama bilateral dengan pemerintah Islandia yang di tandai dengan penandatanganan MoU Kerjasama Energi dan Sumber Mineral pada tahun 2007.

Indonesia dan Islandia sama-sama memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing dimana Indonesia harus belajar kepada Islandia yang pada tahun 2010 tercatat dalam *Guinness World Records* sebagai “*The Greenest Country*” dan mencapai nilai tertinggi oleh *Environmental Sustainability Index* yang mengukur penggunaan air, keanekaragaman hayati dan adopsi energi bersih, bagaimana cara mengembangkan energi panas bumi sebagai energi alternatif sehingga pemanfaatannya dapat berjalan optimal untuk membantu memenuhi kebutuhan energi dalam negeri, dan di satu sisi, Islandia juga ingin mendapatkan akses pasokan bauksit dari Indonesia untuk mendukung perekonomiannya yang sebagian besar ditopang oleh bisnis peleburan alumunium.

## **Kerangka Dasar Teori dan Konsep**

### ***Konsep Kerjasama Bilateral***

Pada kamus politik, hubungan bilateral merupakan hubungan kerjasama yang dilakukan oleh dua negara yang masing-masing negara memiliki kepentingan nasional yang berbeda-beda yang di wujudkan dalam suatu tujuan nasional.

Kerjasama bilateral merupakan kerjasama dua negara yang dikembangkan dan dimajukan dengan menghormati hak-hak kedua negara untuk melakukan berbagai kerjasama pada aspek-aspek kehidupan berbangsa dan bernegara tanpa mengabaikan dan mengucilkan keberadaan negara tersebut serta mewujudkan perdamaian dan memberikan nilai tambah yang menguntungkan dari kerjasama tersebut.

Menurut Graham Evens dan Jeffrey Newnham dalam bukunya *“The Dictionary of World Politics The Reference Guide To Concept, Ideas, Inspiration”* bahwa hubungan bilateral secara harfiah adalah menyangkut masalah-masalah yang mempengaruhi dua kelompok yang berbeda dengan unilateral (satu kelompok) dan multilateral (banyak negara). Hubungan bilateral di pergunakan dalam masalah-masalah internasional untuk mengindikasikan tetapi secara eksklusif menyangkut masalah-masalah perdagangan, pertahanan, dan diplomasi.

Kerjasama menurut Joseph Grieco adalah sebagai kewajiban suatu negara berdasarkan kebijakan negara, sehingga dengan begitu negara dapat mengatur kebutuhannya dan negara memperoleh keuntungan berdasarkan kerjasama yang dilakukan. Dalam politik global kerjasama internasional di golongan menjadi tiga yaitu: pertama adalah tindakan yang dilakukan oleh negara (dan aktor selain negara), kedua kerjasama meliputi indentifikasi dan komitmen untuk tujuan-tujuan yang akan dicapai, dan yang ketiga keuntungan dari hasil kerjasama.

Dalam kerjasama bilateral terdapat beberapa bentuk kerjasama, diantaranya adalah :

1. Kerjasama Teknik, yaitu suatu bentuk kerjasama pembangunan yang bertujuan untuk menyalurkan bantuan internasional dalam bentuk pelatihan, pendidikan, dan pengiriman Tenaga Ahli (TA). Kerjasama teknik dapat diklasifikasikan menjadi dua yang meliputi kerjasama antar negara berkembang (Selatan-Selatan) dan kerjasama antar negara maju dan negara berkembang (Utara-Selatan). Kerjasama Selatan-Selatan adalah duatu kerjasama yang dilakukan antar negara-negara berkembang yang bertujuan untuk mendukung pencapaian kepentingan negara berkembang di berbagai forum internasional. Sementara itu, kerjasama Utara-Selatan mengacu pada kerjasama antar negara maju dan negara berkembang sehingga memungkinkan negara berkembang untuk dapat menikmati manfaat bantuan dana pembangunan dan alih teknologi dari negara maju. Pada prinsipnya kedua bentuk kerjasama teknik tersebut diharapkan akan bermuara pada meningkatnya kemandirian suatu bangsa melalui alih teknologi, pengetahuan dan pengalaman dalam setiap bantuan tekniknya.

2. Kerjasama Fungsional, yaitu suatu bentuk kerjasama yang diasumsikan sebagai saling mendukung fungsi dan tujuan bersama, kerjasama yang fungsional bertolak dari cara berpikir yang pragmatis yang mengisyaratkan kemampuan tertentu pada masing-masing mitra kerjasama.
3. Kerjasama Ideologis, yaitu bentuk kerjasama yang dilatar belakangi kesamaan ideologis, diantara para pelaku kerjasama tersebut.

Kerjasama di dunia global juga dapat dilakukan dengan berbagai cara, pertama dapat dilakukan dengan cara, para anggota membagi kepentingan bersama berdasarkan kerjasama tersebut agar memperoleh hasil yang diharapkan oleh para anggota, kedua kerjasama dapat dilakukan dengan cara negosiasi, dan yang ketiga kerjasama dapat terjadi akibat dari hegemoni atau kekuatan dari negara yang memiliki kekuatan atau kekuasaan yang besar seperti negara-negara yang memiliki kekuatan besar yang tergabung dalam suatu organisasi.

#### ***Konsep Energy Security***

Keamanan energi merupakan sebuah konsep dimana sebuah negara mampu mempertahankan diri dan melakukan pembangunan dengan mengutamakan keamanan dan ketersediaan cadangan energi yang memadai dengan kemampuan ekonomi yang menjamin ketersediaan pasokan sumber daya energi dengan harga yang terjangkau baik minyak ataupun variasi jenis energi lainnya. Keamanan energi juga didefinisikan tercapainya indikator-indikator yakni ada tidaknya sumber energi yang dibutuhkan, dapatkah sumber tersebut diakses dengan biaya-biaya yang terjangkau. Artinya, keamanan energi menjelaskan keadaan ketersediaan sumber energi dapat diterima baik dari segi ekonomis, lingkungan, maupun politis, pada tingkat biaya yang dianggap terjangkau.

Selain itu, keamanan energi juga dapat diartikan sebagai kemampuan ekonomi yang menjamin ketersediaan pasokan sumber daya energi secara berkesinambungan dan tepat waktu dengan harga stabil dan tidak merugikan ataupun mengganggu perekonomian. Hal ini semakin penting dengan kenyataan bahwa dinamika ekonomi dan politik turut mempengaruhi suplai energi yang sangat krusial bagi kegiatan pembangunan sebuah negara.

Konsep keamanan energi terkait dengan ketersediaan energi dan juga permintaan energi, adanya keseimbangan kedua aspek tersebut menjadi suatu hal yang penting dalam keamanan energi di suatu negara karena akan menimbulkan fluktuasi harga yang berpengaruh terhadap kondisi perekonomian di negara tersebut. Keamanan energi diartikan sebagai ketersediaan sumber energi jangka panjang yang berkaitan dengan investasi dan memasok energi sejalan dengan perkembangan ekonomi dan kebutuhan lingkungan. Selain itu terdapat keamanan energi jangka pendek yang berfokus pada kemampuan ketahanan energi untuk menjaga ketersediaan akan permintaan energi yang cepat dan dapat berubah sewaktu-waktu.

Keamanan energi meliputi dua dimensi, yaitu dimensi keindependenan suatu negara untuk memenuhi kebutuhan energinya yang berasal dari sumber daya energi domestik, dan dimensi interdependensi global dimana pemenuhan energi setiap negara tak lepas dari pasokan energi dunia yang berasal dari khususnya, negara-negara pengekspor yang kaya akan sumber minyak dan gas. Melalui dua dimensi ini, nampak bahwa keamanan energi tidak semata merupakan isu domestik suatu negara tetapi meliputi isu global dimana ketiadaan pasokan energi dapat berimplikasi pada stabilitas internasional, baik itu bidang ekonomi dan perdagangan maupun politik dan sosial.

*International Energy Agency (IEA)* mendefinisikan ketahanan energi sebagai ketersediaan sumber energi tanpa gangguan dengan harga terjangkau. Keamanan energi memiliki banyak dimensi: keamanan energi dalam jangka panjang terutama berkaitan dengan investasi tepat waktu untuk memasok energi sesuai dengan perkembangan ekonomi dan kebutuhan lingkungan yang berkelanjutan. Keamanan energi dalam jangka pendek berfokus pada kemampuan sistem energi untuk segera bereaksi terhadap perubahan mendadak dalam keseimbangan permintaan-penawaran. Kurangnya keamanan energi juga dikaitkan dengan dampak ekonomi dan sosial negatif dari ketidaktersediaan energi atau harga yang tidak kompetitif atau terlalu fluktuatif.

Pembahasan *energy security* harus dimiliki oleh negara manapun baik ia merupakan *oil exporter* maupun *oil importer*. Tidak ada definisi baku soal *energy security*. Hampir setiap negara memiliki pemahaman masing-masing sesuai urgensi dan geopolitik negara. Prinsip *energy security* tidak hanya sekedar “keamanan energi” saja akan tetapi lebih dimaknai sebagai jaminan pasokan energi di sebuah negara pada kurun waktu tertentu, artinya sejauh mana pemerintah bersangkutan mampu menjamin suatu keadaan atau ketersediaan *stock* energi bagi dinamika bangsa dan negara.

*Jonathan Elkind* dari Kebijakan dan Energi Internasional pada *US Department of Energy*, menyebutkan bahwa dalam keamanan energi terdapat empat elemen, yaitu ketersediaan (*availability*), keandalan (*reliability*), keterjangkauan (*affordability*), dan keberlanjutan (*sustainability*). Ketersediaan suplai energi menjadi masalah yang cukup signifikan dalam hal ini. Pertama, jika suplai energi menurun, maka akan menimbulkan kenaikan harga energi yang berakibat pada turunnya daya beli energi. Hal ini akan berimbas pada kolapsnya kegiatan ekonomi dan bersifat destruktif terhadap kegiatan produksi dan konsumsi masyarakat. Kedua, dengan ditemukannya sumber energi baru, maka hal ini akan dapat menunda kelangkaan energi yang mungkin terjadi dan mengamankan cadangan energi dalam kurun waktu tertentu. Suplai memegang peranan yang sangat penting, karena permintaan akan energi sebagai komoditas primer cenderung selalu tetap dan bersifat inelastik.

Sumber daya energi merupakan sumber daya dengan jumlah terbatas dengan kebutuhan akan konsumsi minyak yang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah populasi. Pentingnya peranan energi di dalam kehidupan manusia membuat banyak negara memiliki ketertarikan untuk menguasai sumber-sumber energi yang

terdapat di beberapa wilayah yang kemudian menimbulkan adanya persaingan kepentingan energi yang kemudian menjadi suatu isu yang sangat penting. Dengan menguasai sumber energi berarti negara tersebut telah melakukan upaya dalam mengamankan kepentingan energinya baik untuk konsumsi masyarakat di negaranya, menjadi cadangan energi, maupun terkait dengan kepentingan ekonomi. Disamping itu pertumbuhan ekonomi dunia yang relatif begitu tinggi merupakan salah satu faktor penting meningkatnya kebutuhan energi dunia.

### **Metodologi Penelitian**

Untuk menjelaskan kerjasama Indonesia dan Islandia dalam pengembangan energi panas bumi (*geothermal*), penulis menggunakan penelitian deskriptif analisis, dimana penulis menjelaskan dan menggambarkan secara cermat karakteristik dari suatu gejala atau permasalahan yang terjadi dan kemudian menganalisis mengapa permasalahan tersebut terjadi dan korelasinya. Peneliti menggunakan analisis data kualitatif yang digunakan untuk menafsirkan dan menggambarkan persoalan berdasarkan data yang diperoleh dari studi literatur. Data yang telah dianalisis kemudian digambarkan dalam bentuk uraian kalimat dan penjelasan.

### **Hasil Penelitian**

#### ***Gambaran Umum Kerjasama Indonesia-Islandia***

Pada tahun 2012 konsumsi energi Indonesia terbagi menjadi sektor industri (34,8%), rumah tangga (30,7%), transportasi (28,8%), komersial (3,3%), dan lainnya (2,4%). Selama kurun waktu 2000-2012, sektor transportasi mengalami pertumbuhan terbesar yang mencapai 6,92% per tahun, diikuti sektor komersial (4,58%), dan sektor industri (2,51%). Sedangkan untuk pertumbuhan disektor rumah tangga hanya sebesar 0,92%, dan sektor lainnya mengalami penurunan sebesar 0,94%. Dari konsumsi energi tersebut 95% merupakan energi yang berasal bahan bakar fosil dan hampir setengahnya merupakan Bahan Bakar Minyak (BBM).

Ada 3 faktor lain yang menjadi penyebab krisis energi ini yaitu menurut faktor teknis, faktor spekulatif, dan faktor politik ekonomi sebagai berikut :

1. Dari sisi teknis, kelangkaan BBM terjadi karena penjual BBM bersubsidi berkurang sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan lokal dan nasional. Berkurangnya suplai BBM disebabkan adanya program konversi minyak tanah ke gas LPG dan terjadinya guncangan harga minyak dunia. Dan masalah ini menyebabkan meningkatnya harga minyak dunia sebesar 40% hanya dalam waktu empat bulan, dan menyebabkan kemampuan finansial Pertamina mengimpor minyak mentah dan BBM menjadi sangat terbatas. Akibatnya Pertamina tidak dapat memenuhi kebutuhan kilang minyaknya yang berdampak pada berkurangnya pasokan BBM.
2. Dari faktor spekulatif yang berasal dari dalam negeri dan luar negeri. Di dalam negeri adanya BBM bersubsidi dan BBM tidak bersubsidi untuk industri menyebabkan perbedaan harga. Misalnya berdasarkan harga yang ditetapkan Pertamina tanggal 15 Desember 2007 untuk wilayah I, harga solar bersubsidi Rp 4.300 per liter sedangkan harga solar non subsidi mencapai Rp 8.235 per liter. Perbedaan harga ini menyebabkan terjadinya pasar gelap BBM. Sehingga sebagian pasokan BBM untuk masyarakat pada tahap distribusi diselewengkan ke industri,

apalagi tingkat kenaikan harga BBM non subsidi pada Desember ini mencapai 21% lebih. Jadi kebijakan pemerintah menghapuskan sebagian subsidi memiliki dampak buruk yakni ekonomi gelap.

3. Dari faktor politik ekonomi sangat menentukan penguasaan dan harga minyak dunia. Faktor ini pula yang menyebabkan spekulasi lokal dan internasional, dan suplai yang tidak berimbang di tingkat nasional. Di Indonesia sejak orde baru pemerintah telah meliberalisasi sektor hulu (*upstream*) migas sehingga hampir 90% produksi minyak Indonesia dapat dikuasai. Undang-Undang Penanaman Modal tidak membedakan lagi kedudukan investor dalam negeri dengan investor asing dan hampir semua sektor perekonomian dibuka untuk investor asing kecuali sektor-sektor yang tidak memberikan keuntungan. Dengan disahkannya Undang-Undang Penanaman Modal arus liberalisasi semakin kuat. Liberalisasi khususnya terjadi pada sektor-sektor strategis dan memberikan keuntungan besar seperti sektor hilir migas. Karenanya pemerintah sangat berkepentingan menaikkan harga BBM sehingga batas keuntungan bisnis hilir BBM semakin tinggi. Batas keuntungan yang tinggi inilah yang diharapkan pemerintah dapat memberikan daya tarik besar kepada investor asing. Jadi tidak benar alasan pemerintah mengurangi untuk menghemat anggaran.

#### ***Pengembangan Panas Bumi di Indonesia***

Indonesia merupakan negara yang kaya akan potensi sumber energinya khususnya energi panas bumi. Secara geologis dan geografis, Indonesia memiliki banyak daerah vulkanik. Kepulauan Indonesia dikenal sebagai *ring of fire*, karena adanya gugusan api yang membentang melingkari kepulauannya. Indonesia diketahui memiliki 129 gunung aktif dan ratusan gunung tidak aktif. Karena banyak memiliki daerah vulkanik, maka Indonesia memiliki potensi sumber panas bumi yang dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi masa depan. Berikut peta *Ring of Fire* Indonesia:

Gambar 3.1  
Peta *Ring Of Fire* Indonesia



Sumber : [www.worldatlas.com](http://www.worldatlas.com)

Pada dasarnya, sistem panas bumi di Indonesia jika dilihat dari posisi kepulauan Indonesia terletak pada pertemuan antara tiga lempeng besar yaitu Eurasia, Hindia Australia, dan Pasifik sehingga menjadikannya memiliki tatanan tektonik yang kompleks. Subduksi antara lempeng benua dan samudera menghasilkan suatu proses peleburan magma dalam bentuk partial melting batuan mantel dan magma mengalami diferensiasi pada saat perjalanan ke permukaan proses tersebut membentuk kantong-kantong magma (*silisic/basaltic*) yang berperan dalam pembentukan jalur gunung api yang dikenal sebagai lingkaran api atau *ring of fire*. Munculnya rentetan gunung api Pasifik sebagian wilayah Indonesia beserta aktivitas tektoniknya dijadikan sebagai model konseptual pembentukan sistem panas bumi Indonesia.

Berdasarkan asosiasi terhadap tatanan geologi, sistem panas bumi di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Sistem panas bumi vulkanik adalah sistem panas bumi yang berasosiasi dengan gunung api Kuartar yang umumnya terletak pada busur vulkanik Kuartar yang memanjang dari Sumatera, Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara, sebagian Maluku, dan Sulawesi Utara. Pembentukan sistem panas bumi ini biasanya tersusun oleh batuan vulkanik menengah (*andesit-basaltis*) hingga asam dan umumnya memiliki karakteristik reservoir 1,5 km dengan temperatur reservoir tinggi (250-370°C). Pada daerah vulkanik aktif biasanya memiliki umur batuan yang relatif muda dengan kondisi temperatur yang tinggi dan kandungan gas magmatik besar. Ruang antar batuan (*permeabilitas*) relatif kecil karena faktor aktivitas tektonik yang belum terlalu dominan dalam membentuk celah-celah/rekahan yang intensif sebagai batuan reservoir. Daerah vulkanik yang tidak aktif biasanya berumur lebih tua dan telah mengalami aktivitas tektonik yang cukup kuat untuk membentuk *permeabilitas* batuan melalui rekahan dan celah yang intensif. Pada kondisi tersebut biasanya terbentuk temperatur menengah-tinggi dengan konsentrasi gas magmatik yang lebih sedikit. Sistem vulkanik dapat dikelompokkan lagi menjadi beberapa sistem, misal: sistem tubuh gunung api strato jika hanya terdiri dari satu gunung api utama, sistem kompleks gunung api jika terdiri dari beberapa gunung api, sistem kaldera jika sudah terbentuk kaldera dan sebagainya.
2. Sistem panas bumi vulkanik-tektonik, sistem yang berasosiasi antara *graben* dan kerucut vulkanik, umumnya ditemukan di daerah Sumatera pada jalur sistem sesar Sumatera (Sesar Semangko).
3. Sistem panas bumi non vulkanik adalah sistem panas bumi yang tidak berkaitan langsung dengan vulkanisme dan umumnya berada di jalur vulkanik kuartar. Lingkungan non vulkanik di Indonesia bagian barat pada umumnya tersebar di bagian timur *sundaland* (paparan sunda) karena pada daerah tersebut didominasi oleh batuan yang merupakan penyusun kerak benua Asia seperti batuan metamorf dan sedimen. Di Indonesia bagian timur lingkungan non vulkanik berada di daerah lengan dan kaki Sulawesi serta daerah Kepulauan Maluku hingga Irian didominasi oleh batuan ganatik, metamorf, dan sedimen laut. Pada awalnya pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia telah dilakukan sejak masa penjajahan Belanda. Pemanfaatan ini pertama kali dilakukan di daerah Kamojang, Jawa Barat yang

dicetuskan oleh seorang ilmuwan dari Belanda bernama J.B. Van Dijk pada tahun 1918.

Tonggak awal pengelolaan energi panas bumi diawali dengan pembangunan kembali PLTP Kamojang diserahkan kepada Pertamina yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dibidang energi dan pertambangan, dibantu oleh Selandia Baru sesuai kesepakatan kerjasama kedua negara pada waktu itu. Hasilnya Pertamina dan Selandia Baru berhasil mengebor 10 sumur atau reservoir panas bumi dan membuat 1 buah *monoblock* yang dapat menyuplai 0,25 MW listrik untuk keperluan pembangunan PLTP Kamojang. Pembangunan *monoblock* ini diresmikan pada tahun 1978 yang merupakan cikal bakal dari PLTP Kamojang itu sendiri. Setelah pengembangan dan pembangunan PLTP Kamojang selesai, sesuai dengan Keputusan Presiden (Kepres) No. 6 tanggal 20 Maret 1974, maka Pertamina diberikan tugas untuk mengelola serta mengeksplorasi sumber-sumber panas bumi yang berada di Kamojang.

Berjalannya PLTP Kamojang di Jawa Barat, merupakan sebuah langkah awal pemerintah Indonesia dalam mencoba mengelola energi panas bumi yang merupakan energi baru terbarukan dan memiliki potensi sangat besar di Indonesia. Potensi energi panas bumi Indonesia dapat dilihat dari awal mula terbentuknya sumber-sumber energi panas bumi di Indonesia yang merupakan jalur interaksi lempengan Pasifik, India-Australia, dan *Eurasia*. Tumbukan yang terjadi terhadap tiga lempengan tersebut menghasilkan sumber-sumber energi panas bumi yang menyebar di berbagai wilayah diseluruh Indonesia.

Pembuatan regulasi oleh pemerintah merupakan langkah yang diperlukan dalam mendukung penggunaan panas bumi sebagai salah satu energi yang dapat menopang kebutuhan energi masyarakat Indonesia. Dengan adanya regulasi diharapkan dapat memetakan strategi ataupun target dari pemenuhan akan energi tersebut. Namun tumpang tindihnya regulasi menjadikan pembangunan PLTP menjadi terhambat. Sehingga pada tahun 2007 pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 59 Tahun 2007, dimana PP ini bertujuan untuk melengkapi dan memaksimalkan UU No. 27 Tahun 2003 mengenai panas bumi. PP ini juga mengganti panas bumi sebagai produk non-pertambangan, dimana pada UU No. 27 Tahun 2003 panas bumi dikategorikan sebagai produk pertambangan.

Berdasarkan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional tahun 2008 – 2027, potensi panas bumi diperkirakan mencapai 27,5 GW dan merupakan potensi terbesar di dunia sebesar 40 % dari potensi dunia, dan terdapat 256 lokasi yang tersebar diseluruh Indonesia. Cadangan terduga panas bumi diperkirakan 10.835 MW yang terbesar berada di Provinsi Jawa Barat (1.452 MW), Sumatra Utara (1.384 MW), dan Lampung (1.072 MW). Sedangkan cadangan terbukti panas bumi yang dimiliki adalah sebesar 2.287 MW dengan potensi cadangan terbukti terbesar berada di provinsi Jawa Barat sebesar 1.535 MW. Dari jumlah ini kapasitas pembangkit panas bumi yang beroperasi saat ini sebesar 1.052 MW atau sekitar 3,8% dari total potensi yang ada. Perkembangan potensi panas bumi Indonesia akan terus ditingkatkan dan diharapkan pada tahun 2018 telah memenuhi target sebesar 5.998 Mw, sehingga total produksi listrik dari panas bumi pada tahun 2018 yakni sebesar 7.050 Mw.

Pengembangan energi panas bumi ini mendorong pemerintah untuk melakukan kerjasama dengan beberapa negara yang berkompeten dalam bidang panas bumi seperti Jerman, Perancis, Islandia, Jepang, Selandia Baru dan Amerika Serikat. Khusus dengan Islandia, selama ini Indonesia telah menjalin kerjasama dengan bidang panas bumi dalam bentuk *capacity building* bagi tenaga ahli panas bumi Indonesia untuk menempuh pendidikan dan pelatihan bidang panas bumi yang diadakan di *United Nations University Geothermal Program* (UNU GTP), di Reykjavik, sejak tahun 1979. Kerjasama ini mendapatkan momentum baru dengan ditandatanganinya MoU antara Pemerintah Republik Indonesia dan Pemerintah Republik Islandia mengenai Kerjasama Energi dan Sumber Mineral ditandatangani oleh Menteri ESDM RI dan Menteri Energi dan Industri Islandia di Jakarta, tanggal 13 Oktober 2007. Sebagai tindak lanjut MoU tersebut, maka pengembangan sumber daya manusia tidak saja difokuskan pada *short course* namun dikembangkan sampai ke tingkat *master degree*, selain itu juga tidak hanya dibidang sumber daya manusia saja yang dikembangkan, namun mencakup kerjasama lain termasuk investasi dibidang pengembangan *geothermal*.

#### **Pengembangan Panas Bumi di Islandia**

Pemanfaatan dari energi panas bumi di Islandia merupakan hal yang telah berlangsung sejak lama, mengingat suhu dingin di Islandia berkisar  $-6^{\circ}\text{C}$  -  $12^{\circ}\text{C}$ , dan panas bumi merupakan sumber panas yang umum dimanfaatkan oleh masyarakat Islandia sebagai penghangat ruangan dan oleh pemerintah dijadikan sumber pembangkit listrik tenaga panas bumi, sebagai tumpuan kebutuhan domestik akan listrik. Memasuki tahun 1900-an, penggunaan panas bumi dilakukan dengan mengalirkan air panas yang berasal dari panas bumi dengan pipa-pipa beton dan dialirkan ke rumah-rumah petani di Islandia untuk keperluan mandi dan mencuci, dan mengalami perkembangan dan semakin pesat hingga ke Reykjavik, Ibukota Islandia yang berarti "*Smoky Bay*" dalam bahasa Islandia.

Komitmen pemerintah Islandia dalam menggunakan energi baru terbarukan seperti panas bumi, sebagai tumpuan utama energi nasionalnya semakin giat dikembangkan. Awal dari komitmen pemerintah Islandia dalam mengeksplorasi sumber-sumber energi terbarukan terjadi pada tahun 1970 pada masa terjadinya krisis minyak dunia, dimana Islandia turut mengambil peran untuk mengelola sumber energi baru terbarukan untuk menjaga stabilitas pasokan energi domestiknya. Pada tahun 1980 masa krisis minyak dunia telah berakhir, negara-negara lain kembali menggunakan minyak bumi sebagai tumpuan utama energi nasionalnya, namun Islandia tetap menjaga komitmen mereka untuk semakin mengembangkan energi baru terbarukan yakni panas bumi dengan melihat potensi panas bumi yang melimpah di negara tersebut. Dampak dari komitmen ini dapat dilihat dari penekanan impor minyak bumi dan batu bara Islandia yang menurun drastis, dan hanya digunakan sebagai energi penggerak industri perikanan yang merupakan ekspor utama dari negara tersebut.

*Geothermal* atau panas bumi, adalah salah satu sumber energi yang berkelanjutan masa serta penggunaannya, tidak menghasilkan polusi, dan menghasilkan listrik yang konsisten sepanjang waktu. Berangkat dari keunggulan inilah pemerintah Islandia melihat panas bumi sebagai salah satu sumber energi baru terbarukan yang dibutuhkan oleh masyarakat Islandia.

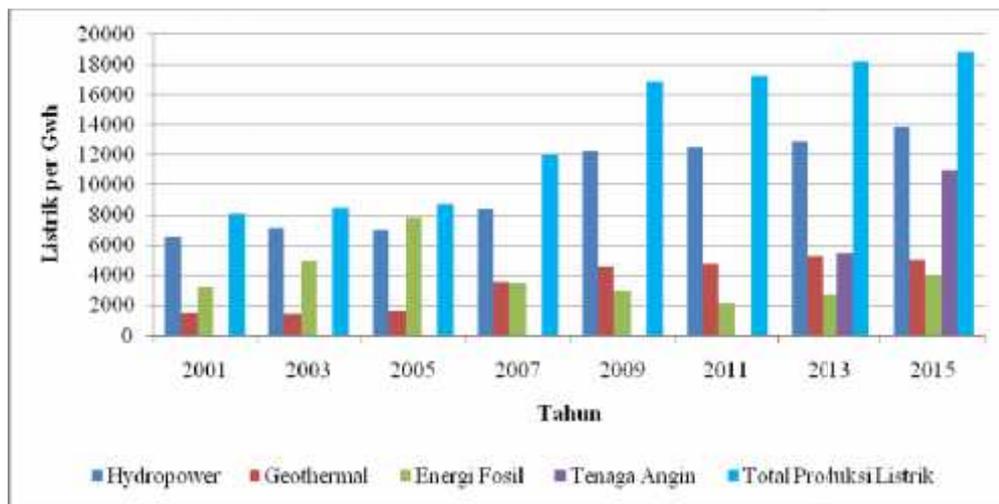
Tabel 3.2  
Daftar Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi di Islandia

NAMA	OUTPUT	TAHUN OPERASIONAL
Svartsengi	150 Mw/h	1976
Krafla	60 Mw/h	1978
Nasjavellir	120 Mw/h	1996
Reykjanes	100 Mw/h	2006
Hellisheidi	303 Mw/h	2006

Sumber: Data diolah dari berbagai sumber

Dari daftar di atas dapat dilihat mengenai listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga panas bumi di Islandia yang menyuplai kebutuhan listrik negara tersebut. Dari segi ketahanan energi, pembangkit listrik tenaga panas bumi merupakan sumber energi yang diandalkan Islandia dengan melihat keunggulan energi panas bumi yang ekonomis dan berkelanjutan.

Grafik 3.2  
Daftar Sumber Energi Penghasil Listrik di Islandia 2001-2015



Sumber : Orkustofnun <https://orkustofnun.is/>

Berdasarkan grafik diatas, keseluruhan produksi energi listrik di Islandia terus mengalami peningkatan dari tahun 2001 sebesar 8027 GWh menjadi 18799 GWh ditahun 2015 begitu juga dengan penggunaan energi terbarukan yang mencapai 85% dari bauran energi penghasil nasionalnya. Adapun sebagian besar angka produksi listrik tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri, khususnya industri alumunium sebesar hampir 70%, selebihnya digunakan untuk industri ferrosilikon sebesar 8,7%, pelayanan publik 5,7%, konsumsi perumahan 4,6%, perkebunan 1,2%, perikanan 0,2%, dan lainnya.

Kebutuhan negara-negara dunia terhadap tersedianya energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakatnya, membuat Islandia sebagai negara yang unggul dalam bidang pengelolaan energi baru terbarukan melakukan berbagai macam upaya dalam bentuk diplomasi energi. Melalui Kementerian Industri, Pariwisata, dan Energi (*Ministry of Industri, Tourism, and Energy*) Islandia merancang beragam struktur organisasi dan sistem edukasi mengenai panas bumi, agar dapat menempatkan Islandia sebagai salah satu prospek penyedia dana untuk pembangunan sumber-sumber energi baru terbarukan di negara lain.

Islandia yang semakin maju dengan menjadikan energi baru terbarukan, seperti panas bumi sebagai posisi tawar dalam kerangka diplomasinya dengan negara-negara lain, seperti Indonesia. Sebelumnya, hubungan kerjasama Islandia dan Indonesia di bidang panas bumi telah terjalin dalam bentuk *capacity building* bagi tenaga ahli panas bumi Indonesia untuk menempuh pendidikan dan pelatihan bidang panas bumi yang diadakan di *United Nations University Geothermal Program* (UNU GTP), di Reykjavik, sejak tahun 1979, yang kemudian diperkuat dan dihidupkan kembali melalui penandatanganan MoU pada tahun 2007. Ketertarikan Islandia untuk bekerjasama dengan Indonesia dalam bidang panas bumi merupakan salah satu upaya Islandia untuk memperkenalkan serta menerapkan penggunaan panas bumi sebagai pembangkit energi listrik yang telah dilakukannya di beberapa negara seperti, Papua Nugini, Nikaragua, dan Meksiko. Indonesia dipilih mengingat besarnya potensi panas bumi yang terdapat di Indonesia, yang dimana potensi panas bumi ini belum secara masif digunakan dan diberdayakan oleh pemerintah Indonesia itu sendiri.

#### ***Kerjasama Indonesia-Islandia dalam Pengembangan Energi Panas Bumi di Indonesia***

Kerjasama Indonesia dan Islandia di bidang energi panas bumi selama ini terwujud dalam bentuk *capacity building* bagi tenaga ahli *geothermal* Indonesia untuk menempuh pendidikan dan pelatihan bidang *geothermal* yang diadakan di *United Nations University Geothermal Program* (UNU GTP) di Reykjavik, sejak tahun 1979. Kerjasama ini mendapatkan momentum baru dengan ditandatanganinya MoU antara Pemerintah Republik Indonesia dan Pemerintah Republik Islandia mengenai Kerjasama Energi dan Sumber Mineral ditandatangani oleh Menteri ESDM RI dan Menteri Energi dan Industri Islandia di Jakarta, tanggal 13 Oktober 2007. Sebagai tindak lanjut MoU tersebut, maka pengembangan sumber daya manusia tidak saja difokuskan pada *short course* namun dikembangkan sampai ke tingkat master degree. Dalam pertemuan bilateral, kedua Presiden sepakat mengenai pentingnya peningkatan

kerjasama *geothermal*, tidak saja di bidang sumber daya manusia, namun mencakup kerjasama lain termasuk investasi dibidang pengembangan *geothermal*.

Adapun poin kerjasama yang terdapat di dalam MoU tersebut ialah:

1. Pertukaran pengembangan ilmiah dan teknis di bidang energi dan mineral
2. Program pendidikan dan pelatihan energi dan sumber daya mineral
3. Penyelenggaraan seminar, lokakarya dan konferensi mengenai isu-isu energi dan mineral.
4. Eksplorasi, eksploitasi dan pemanfaatan energi panas bumi
5. Penelitian ilmiah tentang bahaya vulkanik dan seismik
6. Meningkatkan nilai tambah untuk pemanfaatan mineral di Indonesia seperti bauksit, dengan menggunakan tenaga *geothermal*

Komitmen ini lalu dilanjutkan dengan pembicaraan bilateral antara Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono dan Presiden Islandia Ólafur Ragnar Gr msson di Nusa Dua, Bali, Senin, 26 April 2010. Dalam Pertemuan Bilateral itu, Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono didampingi oleh Menteri Koordinator Bidang Perekonomian, Mensesneg, Menteri Luar Negeri, Menteri Pertahanan, Menristek, Ketua BKPM, Dirjen Amerika dan Eropa, serta wakil dari PLN dan Pertamina. Sementara itu, Presiden Islandia selaku Ketua Delegasi didampingi Mr. Örnólfur Thorsson, Sekretaris Jenderal Kepresidenan, dan Mr. Benedikt Hoskuldsson, *Head of Energy Affairs*, Kementerian Luar Negeri Islandia. Kunjungan Presiden Islandia ini merupakan kunjungan yang pertama kali ke Indonesia.

Pertemuan Bilateral itu merupakan rangkaian Kunjungan Kerja Presiden Islandia ke Indonesia, 24 April – 29 April 2010. Dalam kunjungan tersebut, Presiden Grimsson juga diundang sebagai *Keynote Speaker* pada *World Geothermal Congress 2010*, yang berlangsung di Bali, tanggal 25-30 April 2010.

#### ***Kerjasama Indonesia-Islandia dalam Pengembangan Energi Panas Bumi Yang Sudah Diimplementasi***

1. Pertukaran pengembangan ilmiah dan teknis di bidang energi dan mineral  
Peningkatan sumber daya manusia dilakukan dengan cara mengirim ilmuwan yang mengkaji mengenai pengembangan energi panas bumi di Indonesia ke Islandia meliputi peningkatan mutu di bidang pelatihan dan pengembangan keahlian panas bumi, riset teknologi panas bumi, studi penentuan investasi untuk pengembangan panas bumi, serta kerjasama operasi pengeboran sumber panas bumi. Pengiriman ilmuwan dan staf perencanaan panas bumi dilakukan secara bergantian dengan tempo waktu 9 bulan, dan proses peningkatan dilakukan di *United Nations University of Geothermal Program (UNU-GTP)* yang bertempat di Islandia sejak tahun 1979 yang di prakarsai oleh Pertamina, namun pada tahun 2007 kedua negara sepakat untuk terus melakukan kegiatan tersebut dalam tataran kerjasama antar kedua negara melihat panas bumi merupakan kegiatan yang harus dikaji secara terus-menerus mengingat perbedaan geologi dari tiap-tiap negara yang ada di dunia.

*United Nations University of Geothermal Program* (UNU-GTP) adalah sebuah institusi yang memiliki tujuan untuk membantu membangun kelompok spesialis di beberapa institusi terpilih dari negara-negara berkembang dengan potensi panas bumi yang signifikan. Prioritas diberikan kepada kandidat dari negara-negara dimana eksplorasi dan pengembangan *geothermal* sudah berjalan. Sejak tahun 1979 – 2017 terdapat 670 orang ilmuwan dan tenaga ahli panas bumi dari seluruh dunia yang telah menyelesaikan masa pendidikan 6 bulan disana, termasuk 29 orang dari Indonesia dan 3 orang di dalamnya yang telah menyelesaikan sesi pelatihan ke-39 pada 13 Oktober 2017.

2. Program pendidikan dan pelatihan energi dan sumber daya mineral

Tidak hanya mengirim tenaga ahli ke Islandia saja untuk belajar tentang energi panas bumi, tetapi juga di Indonesia sendiri telah dikembangkan pembahasan tentang energi panas bumi baik melalui seminar-seminar maupun program perkuliahan di perguruan tinggi. Hingga tahun 2017, terdapat beberapa perguruan tinggi Indonesia yang menjadi *pioneer* dalam pengembangan ilmu di bidang energi panas bumi karena pembahasan tidak hanya sebatas pada seminar-seminar keilmuan saja tetapi juga sampai ke jenjang pendidikan magister, seperti Institut Teknologi Bandung (ITB) dimana standar kurikulumnya mengacu pada kurikulum di beberapa program panas bumi universitas dunia seperti *Geothermal Institute – University of Auckland*, *University of Iceland* yang bekerjasama dengan UNU-GTP, *University of Stanford* di Amerika Serikat, *the School for Renewable Energy Science* (RES) di Islandia yang berafiliasi juga dengan *University of Iceland* dan *University of Akureyri* di utara Islandia. Adapun selain ITB, terdapat beberapa perguruan lain yang serupa, dimana pembahasan energi panas bumi sampai ke jenjang pendidikan magister seperti Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya (ITS), Universitas Indonesia dan Universitas Gajah Mada. Untuk di Indonesia pemanfaatan sumber daya energi dan mineral khususnya energi panas bumi diatur dalam UU No. 21 tahun 2014, dimana pemanfaatan panas bumi digolongkan dalam dua jenis yaitu pemanfaatan langsung dan tidak langsung. Pemanfaatan langsung yang dimaksud yaitu untuk kegiatan wisata, agrobisnis, industri dan kegiatan lain yang menggunakan panas bumi untuk pemanfaatan langsung. Sedangkan pemanfaatan tidak langsung adalah untuk pembangkit tenaga listrik.

3. Penyelenggaraan lokakarya mengenai isu-isu energi dan mineral.

Selain dua poin di atas, upaya peningkatan mutu sumber daya manusia Indonesia dalam ilmu *geothermal* juga dilakukan dengan menyelenggarakan seminar, lokakarya dan konferensi mengenai isu-isu energi dan mineral. Khusus pada lokakarya, hal ini ditandai dengan kunjungan pemerintah Indonesia yang diwakili oleh delegasi DPR RI dipimpin oleh wakil ketua DPR RI Koordinator Bidang Industri dan Pembangunan (Korinbang), pejabat Kementerian Energi, Sumber Daya Mineral (ESDM) RI dan direksi sejumlah BUMN dan perusahaan jasa konsultan di bidang energi dan infrastruktur, yakni: PT. Pertamina Geothermal Energi (PGE), PT PLN Geothermal, PT Geo Dipa Energi, PT Sarana Multi Infrastruktur (SMI) dan AMETIS Institute, beserta dubes RI untuk Islandia ke negara Islandia pada tahun 2017.

Dalam kunjungan ini, delegasi Indonesia tersebut bertemu dengan delegasi dari pemerintah Islandia dan beberapa perusahaan di sektor panas bumi Islandia, seperti *Iceland Geosurvey (ISOR)*, *Green Energy Geothermal (GEG)* dan *Svartsengi Power Plant*, mereka membahas tentang penelitian, eksplorasi hingga penerapan dan pemanfaatan energi panas sehingga menjadikannya sebagai sumber energi yang *cost-effective, reliable, renewable, sustainable* dan *environmentally friendly*, sekaligus dapat juga dijadikan area pariwisata. Guna melengkapi wawasan yang diperoleh pada sesi pertemuan, mereka lalu menyaksikan langsung bagaimana *direct-use application geothermal Svartsengi Power Plant*.

4. Penelitian, Eksplorasi dan Pemanfaatan Energi Panas Bumi Penelitian, eksplorasi dan pemanfaatan energi panas bumi adalah suatu kegiatan untuk menemukan sumber daya panas bumi sehingga nantinya dapat dimanfaatkan dengan baik untuk pembangkit listrik maupun untuk kepentingan lain di sektor non listrik. Tahapan kegiatan ini meliputi survei, eksplorasi, studi kelayakan atau *feasibility study*, eksploitasi dan pemanfaatan. Survei pendahuluan meliputi survey pendahuluan geologi, geokimia dan geofisika geotermal dan selanjutnya membuat model konseptual sistem geotermal dan memperkirakan besar potensi geotermal. Kegiatan eksplorasi dalam rangka mencari sumber energi geotermal terdiri dari kegiatan penyelidikan geologi, geofisika, geokimia, pengeboran uji, dan pengeboran sumur eksplorasi. Setelah itu, kegiatan studi kelayakan (*feasibility study*) yang bertujuan untuk menilai apakah suatu daerah prospek secara teknis dan ekonomis menarik untuk dikembangkan dengan mengkaji data geologi, hidrologi, geokimia, geofisika, potensi listrik dan sebagainya. Apabila hasil studi kelayakan menyimpulkan, bahwa suatu daerah prospek menarik untuk dikembangkan, maka tahap selanjutnya adalah tahap perencanaan. Pada tahap ini perlu dibuat rencana secara rinci, mulai dari hulu (sumur produksi) hingga ke hilir dan utilitasnya atau pemanfaatannya, misalnya sebagai pembangkit listrik. Namun, semua ini membutuhkan proses panjang dan teknologi terkini untuk dapat meningkatkan rasio keberhasilan dalam mengolah panas bumi.

Rasio keberhasilan Indonesia dalam proses eksplorasi dan eksploitasi masih sangat rendah yakni kurang lebih 5:10, jauh dari rasio keberhasilan Islandia yang mencapai 6:10 – 7:10. Secara umum gambaran rasio keberhasilan Indonesia yakni, apabila terdapat di sebuah titik panas bumi di lakukan proses pengeboran yang diharapkan dapat menghasilkan uap panas untuk pembangkit, setelah proses pengeboran dilakukan terdapat 5 dari 10 sumur panas bumi yang menghasilkan uap. Sedangkan rasio keberhasilan Islandia dari 10 sumur panas bumi yang telah di lakukan pengeboran terdapat 6 atau 7 dari 10 sumur yang menghasilkan uap panas bumi. Melalui kerjasama dengan Islandia dalam bidang energi panas bumi, diharapkan Indonesia mampu untuk meningkatkan rasio keberhasilan yang sangat penting untuk memaksimalkan potensi panas bumi Indonesia.

Selain kendala pada kualitas teknologi, kendala lainnya dalam pengembangan energi panas bumi di Indonesia adalah pendanaan. Eksplorasi dan produksi panas bumi membutuhkan modal besar, untuk pengeboran 1 sumur saja rata-rata butuh biaya sampai US\$ 10 juta atau Rp 135 miliar. Pengeboran panas bumi juga sangat beresiko.

Eksplorasi tidak selalu berhasil mendapatkan uap panas bumi. Besarnya biaya dan resiko ini membuat perbankan kurang minat untuk memberikan pinjaman untuk bisnis panas bumi. Maka dari sinilah, sangat dibutuhkan masuknya investor yang tidak hanya mendukung dari segi pendanaannya saja tetapi juga segi teknologi panas buminya yang maju.

Dalam pengembangan energi panas bumi di Indonesia, jalur investasi merupakan hal penting untuk mengelola potensi panas bumi Indonesia yang sangat besar dan tersebar di berbagai wilayah dari sektor hulu hingga hilir. Untuk merealisasikan pengembangan energi panas bumi di Indonesia melalui jalur investasi dirasakan oleh pengembang energi memiliki banyak resiko. Para investor menilai investasi panas bumi di Indonesia akan menyerap sumber pendanaan yang cukup tinggi yang diakibatkan tenaga ahli dan teknologi dalam mengelola panas bumi masih kurang dan saling tumpang tindih. Sehingga kerjasama dengan Islandia dalam pengembangan energi panas bumi diharapkan dapat menjadi solusi dalam mencapai target yang telah ditetapkan oleh pemerintah hingga pada tahun 2030 yakni 25% dari total keseluruhan energi yang digunakan.

KS Orka merupakan salah satu perusahaan energi panas bumi Islandia yang turut meramaikan investasi panas bumi di Indonesia selain perusahaan luar negeri lainnya seperti Chevron asal Amerika Serikat, Sumitomo Corporation, Itochu Corp dan Kyushu Electric Power Co., asal Jepang, dan sebagainya. KS Orka adalah usaha patungan antara Hugar Orka ehf, sebuah perusahaan Islandia dan Zhejiang Kaishan Compressor Co., Ltd (Kaishan) yang tercatat di bursa saham Shenzhen. KS ORKA memprioritaskan investasi di Indonesia senilai USD 2 miliar dan menargetkan membangun pembangkit listrik panas bumi sebesar 500 Mw dalam jangka lima tahun ke depan. Sebagai langkah awal, KS Orka memasuki industri energi Indonesia pada tahun 2016 dengan mengakuisisi 95% saham proyek *Sorik Marapi Geothermal Power* (SMGP) dan telah mendapat legalitas untuk mengembangkan kawasan konsesi panas bumi seluas 629 km<sup>2</sup> di daerah Mandailing Natal, Sumatera Utara khususnya di Sorik Marapi dengan sistem panas berasal dari sistem sesar Sumatera.

### ***Kerjasama Indonesia-Islandia Dalam Pengembangan Energi Panas Bumi Yang Belum Diimplementasi***

Strategi yang diambil pemerintah Indonesia melalui implementasi kerjasama dan meminimalisir segala kendala yang ada ini diharapkan dapat berjalan dengan baik dan memberikan manfaat untuk kedua belah pihak di masa mendatang, khususnya dalam mewujudkan ketahanan energi Indonesia sehingga poin kerjasama dalam menambah kapasitas produksi barang tambang mineral, khususnya bauksit, dengan menggunakan energi panas bumi dapat tercapai.

Bauksit merupakan salah satu komoditi tambang mineral dengan angka cadangannya sangat besar di Indonesia dimana Indonesia berada di peringkat keenam sebagai negara dengan cadangan bauksit terbesar di dunia. Namun, angka produksi bauksit Indonesia mengalami penurunan akibat kebijakan pertambangan mineral dimana perusahaan tambang harus membangun fasilitas *smelter* terlebih dahulu sebelum diekspor. Hal ini disebabkan karena perusahaan menghadapi beberapa kendala dalam pembangunan fasilitas *smelter* seperti kendala pada pembebasan lahan yang tidak

mudah, ketersediaan listrik yang kurang memadai dan regulasi pada peraturan pemerintah. Sebagai salah satu responnya, PLN selaku penyedia listrik nasional, menjamin ketersediaan listrik untuk mendukung adanya fasilitas *smelter* sehingga dapat meningkatkan angka nilai tambah pada barang tambang mineral yang nantinya akan berdampak pada peningkatan ekonomi nasional di masa mendatang.

Maka dari itu, dengan potensi panas bumi yang sangat besar di Indonesia, sebaiknya Indonesia untuk meniru Islandia dalam mengembangkan pemanfaat energi panas bumi, dimana panas bumi Islandia menciptakan multiplayer efek dalam kehidupan, tidak hanya sebatas digunakan untuk mensuplai pasokan listrik untuk industri khususnya ke *smelter* atau industri aluminium yang merupakan sumber devisa terbesar negara tersebut tetapi sarana edukasi, pariwisata hingga sarana pemukiman masyarakat yang hidup di dalamnya.

### **Kesimpulan**

Permasalahan energi yang terjadi di Indonesia menjadi dasar pemerintah Indonesia dalam melakukan kerjasama dengan Islandia dalam pengembangan energi panas bumi. Salah satu upaya pemerintah Indonesia dalam menangani masalah energi adalah dengan melakukan kerjasama dalam bidang energi panas bumi dengan Islandia. Kerjasama tersebut disepakati dalam Nota Kesepahaman atau *Memorandum of Understanding (MoU)* kerjasama yang ditandatangani oleh Dr. Purnomo Yusgiantoro selaku sebagai Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia dan Dr. Ossur Skarphedinsson sebagai Menteri Industri dan Energi Islandia yang bertempat di Jakarta pada tanggal 23 Oktober 2007.

Dalam MoU kerjasama tersebut kedua belah pihak saling menyepakati beberapa poin kerjasama yaitu :

1. Pertukaran pengembangan ilmiah dan teknis di bidang energi dan mineral
2. Program pendidikan dan pelatihan energi dan sumber daya mineral
3. Penyelenggaraan seminar, lokakarya dan konferensi mengenai isu-isu energi dan mineral
4. Eksplorasi, eksploitasi dan pemanfaatan energi panas bumi
5. Penelitian ilmiah tentang bahaya vulkanik dan seismik
6. Meningkatkan nilai tambah untuk pemanfaatan mineral di Indonesia

Dari 6 poin kerjasama diatas terdapat 5 poin yang sudah diimplementasikan sehingga dapat disimpulkan bahwa kerjasama antara Indonesia dan Islandia dalam pengembangan energi panas bumi telah berhasil salah satu contohnya ialah investasi KS Orka yang merupakan perusahaan energi panas bumi dari Islandia dalam proyek Sorik Marapi di Sumatera Utara.

### **Daftar Pustaka**

#### ***Buku***

Johanesson, Gudni. 2008. *The Icelandic Experience and It's Potential For Other Countries*. Reykjavik. Orkustofnun.

Amstutz, Mark.R. 1995. "International Conflict an Cooperation. An Introduction To World Politics".USA:C Brown Communication Inc.

B.N Marbun, SH. *Kamus Politik*.

Elkind Jonathan. 2010. *Energy Security: Call for Broader Agenda*. In Carlos Pascual and Jonathan Elkind (eds), *Energy Security: Economics, Politics, Strategies, and Implications*. Washington DC. Brookings Institution Press.

Juwondo. 1991 *Hubungan Bilateral: Definisi & Teori*. Jakarta. Rajawali Press.

Kusumohamidjojo Budiono. 2003. *Hubungan Internasional Kerangka Studi Analisis*. Jakarta. Binacipta.

Noor, Djauhari. 2014 *Pengantar Mitigasi Bencana Geologi*. Yogyakarta: Deepublish.

#### **Jurnal dan eBook**

Christian Winzer, *Conceptualizing Energy Security*, Electricity Policy Research Group. Juli 2011.

Daniel Yergin, *Ensuring Energy Security*, dalam jurnal Foreign Affairs. Volume 85 No.2, Maret-April 2006.

Florian Baumann. 2008 *Energy Security as Multidimensional Concept*, CAP policy analysis. No 1 March.

#### **Website**

"Highest score by the Environmental Sustainability Index (country)".  
[http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/highest-score-by-the-environmental-sustainability-index-\(country\)](http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/highest-score-by-the-environmental-sustainability-index-(country)), diakses pada tanggal 1 September 2017.

"2025 Pemanfaatan Panas Bumi Ditargetkan Mencapai 9.500 MW" dapat dilihat pada <http://esdm.go.id/berita/55-siaran-pers/2989-2025-pemanfaatan-panas-bumi-ditargetkanmencapai-9500-mw-.html> diakses pada tanggal 12 Januari 2018.

"BPPT-Outlook Energi 2014" dapat dilihat pada [http://repositori.bppt.go.id/index.php?action=download&dir=\\_data%2FDownload%2FOutlook+Energi+Indonesia+2014&item=BPPT++Outlook+Energi+Indonesia+2014.pdf&order=name&srt=yes&lang=en](http://repositori.bppt.go.id/index.php?action=download&dir=_data%2FDownload%2FOutlook+Energi+Indonesia+2014&item=BPPT++Outlook+Energi+Indonesia+2014.pdf&order=name&srt=yes&lang=en) diakses pada tanggal 10 Januari 2018.

"Direktur Panas Bumi : Kawal Pengembangan Sorik Merapi", dalam <http://ebtke.esdm.go.id/post/2016/06/16/1263/direktur.panas.bumi.kawal.pengembangan.sorik.merapi> , diakses pada 07 Maret 2018.

“Faktor-Faktor Penyebab Kelangkaan dan Kenaikan BBM” dapat dilihat pada <http://jurnalekonomi.org/bbm-langka-dan-mahal-karena-negara-lepas-tanggung-jawab-lanjutan-1/> diakses pada tanggal 10 Januari 2018.

“Geothermal: Jawaban Kebutuhan Energi Indonesia” dapat dilihat pada <http://www.iec.co.id/index.php/site/newsdetail/8> diakses pada tanggal 10 Januari 2018.

“Indonesia dan Islandia Sepakat Meningkatkan Kerjasama di Bidang Geothermal Dan Perikanan, dalam <https://www.kemlu.go.id/id/berita/siaran-pers/Pages/Indonesia-dan-Islandia-Sepakat-Meningkatkan-Kerjasama-di-Bidang-Geothermal-Dan-Perikanan.aspx>, diakses pada 19 Januari 2018

“Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi di Kamojang” dapat dilihat pada <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=103850&val=1378> diakses pada tanggal 16 Januari 2018

“Pemerintah Kembali Hadapi Persoalan BBM Bersubsidi” dapat dilihat pada <http://www.voaindonesia.com/content/pemerintahkembali-hadapi-persoalan-bbmbersubsidi/1555868.html> di akses pada tanggal 10 Januari 2018

“Potensi energi panas bumi di Indonesia yang melimpah ruah” dapat dilihat pada <http://gushaironfadli.com/energi-panas-bumi/> diakses pada tanggal 12 Januari 2018

“Riwayat Panas Bumi Di Kamojang” dapat dilihat pada <http://www.geomagz.com/artikelgeologi-populer/artikel-geologi-populer/420-riwayat-panas-bumi-di-kamojang> diakses pada tanggal 16 Januari 2018

“Sumber Daya Panas Bumi Indonesia: Status Penyelidikann, Potensi, dan Tipe Sistem Panas Bumi” dapat dilihat pada [http://psdg.geologi.esdm.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=841&Itemid=61](http://psdg.geologi.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=841&Itemid=61) diakses pada tanggal 15 Januari 2018

Benergi, “Manfaat Energi Panas Bumi Sebagai Sumber Energi Alternatif”, <http://benergi.com/manfaat-energi-panas-bumi-sebagai-sumber-energi-alternatif>, diakses pada 28 Agustus 2017

Central Intelligent Agency, “The World Fact Book. Europe: Iceland”, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ic.html>, diakses pada 28 Agustus 2017

Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi,

Energy Security Indicators, 2010, Joint Research Center, <http://www.drustvo-termicara.com/resources/files/7fa5460.pdf> , diakses tanggal 2 September 2017.

Estu Suryowati, Kompas.com, “Energi Panas Bumi Indonesia Belum Bisa Murah” dalam

<https://ekonomi.kompas.com/read/2014/06/04/1122369/Energi.Panas.Bumi.Indonesia.Belum.Bisa.Murah>, diakses pada 5 Maret 2018

Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Insititut Teknologi Bandung, “Dokumen Kurikulum 2013-2018 Program Studi Magister Teknik Panas Bumi, dalam <http://lp4.itb.ac.id/wp-content/uploads/2013-07-31-Induk-S2-PB.pdf>, diakses pada 03 Maret 2018