



UNIVERSITAS INDONESIA PENGADAAN

LISTRIK DARI PANAS BUMI

SKRIPSI

M. HAFIZH ALFATH
0606080126

**FAKULTAS HUKUM PROGRAM
STUDI ILMU HUKUM PROGRAM
KEKHUSUSAN IV
(HUKUM TENTANG KEGIATAN EKONOMI)**

**DEPOK
JANUARI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA PENGADAAN

LISTRIK DARI PANAS BUMI

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Hukum

M. HAFIZH ALFATH

0606080126

**FAKULTAS HUKUM PROGRAM
STUDI ILMU HUKUM PROGRAM
KEKHUSUSAN IV
(HUKUM TENTANG KEGIATAN EKONOMI)**

**DEPOK
JANUARI 2011**

Universitas Indonesia

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : M. Hafizh Alfath

NPM : 0606080126

Tanda Tangan :

Tanggal : 5 Januari 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
nama : M. Hafizh Alfath
NPM : 0606080126
Program Studi : Ilmu Hukum
Program Kekhususan : Hukum tentang Kegiatan Ekonomi
judul : Pengadaan Listrik dari Panas Bumi

ini telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Hukum pada Program Studi Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Prof. Erman Rajagukguk S.H., LL.M., Ph.D. ()

Pembimbing II: Tri Hayati S.H., M.H. ()

Penguji : Parulian Paidi Aritonang S.H., LL.M., ()

Penguji : Eka Sri Sunarti S.H., M.Si. ()

Penguji : ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 5 Januari 2011

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Azza wa Jalla, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Pengadaan Listrik dari Panas Bumi”**. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Hukum Program Kekhususan IV (Hukum tentang Kegiatan Ekonomi) pada Fakultas Hukum Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Akhmad Mushodiq dan Ari Budi Handayani selaku ayah dan ibu penulis yang senantiasa memberikan doa dan tak kenal lelah memberikan dorongan semangat serta moral sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi kebanggaan bagi kalian;
- (2) Budhe Aliyah, *Bu Lik* Chilwah, *Bu Lik* Tik yang telah menjadi orang tua kedua bagi penulis. Tak lupa juga kepada adik-adik penulis, yakni Nisa Hasyasya, Nina Mazaya, Nabila Salma dan Nadira Ayu Puspita yang telah memberikan keceriaan bagi penulis;
- (3) Suzi Alfiah yang telah menemani hari-hari penulis, sehingga memberikan warna yang indah dan memberikan dorongan semangat serta bantuan-bantuannya bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi;
- (4) Bapak Ari Wahyudi, S.H. M.H. selaku pembimbing akademik penulis selama menyelesaikan studi sarjana S1 di Fakultas Hukum Universitas Indonesia;
- (5) Profesor Erman Rajagukguk, S.H. LL.M. Ph.D. sebagai pembimbing pertama penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih prof, atas saran dan bimbingannya;

- (6) Tri Hayati S.H. M.H. atas kesediannya sebagai pembimbing kedua bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
- (7) Pak Tafif Azimudin, Bang Sukma, Mas Sentot, dan Mbak Rina dari PT Pertamina Geothermal Energy yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini;
- (8) Teman-teman kontrakan kutek, Aridho, Gunawan, Barnas, Lindiono, dan Amri yang telah menjadi teman yang baik bagi penulis selama berkuliah di Universitas Indonesia;
- (9) Teman-teman SMA 78, Fuad, Ramadhan, Iqbal, Ario, Adit dan teman-teman. Semoga pertemanan kita bermanfaat.
- (10) Pengurus LK2 tahun 2008-2009, Firman, Randitya, Gina, Rika Salim, Wina, Putri Lenggo, Ichie, Ivina, Febriandina dan teman-teman. Semoga apa yang kita lakukan dapat bermanfaat bagi kita semua;
- (11) Pengurus BEM FHUI tahun 2009, Ilham, Fika, Mita, Alvin, Dea, Dita, Cesar, Ayu, dan teman-teman. Semoga BEM FH di tahun kita bisa menjadi legenda di masyarakat FHUI;
- (12) Pengurus BEM UI tahun 2010, Imad, Choky, Sakti, Fazri, Hesty, Mario, Dinar, Budhi, Ridha, Amal, Januardi, Gilang, Hendar, Abi, Nila, Mige, Romi, Uji, Reika, Norma, dan teman-teman. Semoga BEM UI 2010 dapat dikenang sebagai BEM UI yang paling progresif dan inklusif.
- (13) Aji, Mbak Nisa, Bang Habibi, Bang Fajri, Bang Geno, Bang Sulaiman, Bang Yura, Bang Tyan, Mbak Eva, dan Mbak Putri yang telah mengajarkan banyak hal tentang kehidupan kampus bagi penulis.
- (14) Teman-teman FHUI, khususnya angkatan 2006, Gery, Ucup, Lebdo, Zulham, Arlan, dan yang lainnya.
- (15) Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas bantuannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Depok, Januari 2011

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Hafizh Alfath
NPM : 0606080126
Program Studi : Ilmu Hukum
Program Kekhususan : Hukum tentang Kegiatan Ekonomi
Fakultas : Hukum
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengadaan Listrik dari Panas Bumi

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 5 Januari 2011

Yang menyatakan

(M. Hafizh Alfath)

ABSTRAK

Nama : M. Hafizh Alfath
Program Studi : Ilmu Hukum
Judul : Pengadaan Listrik dari Panas Bumi

Skripsi ini membahas mengenai pengadaan listrik dari panas bumi serta manfaatnya bagi perlindungan lingkungan hidup. Ditinjau dari Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, kegiatan operasional panas bumi terdiri atas Survei Pendahuluan, Eksplorasi, Studi Kelayakan, Eksploitasi dan Pemanfaatan. Lebih lanjut, kegiatan usaha panas bumi di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007. Dengan memanfaatkan energi panas bumi di Indonesia, permasalahan kelangkaan energi dapat teratasi karena sifat energi panas bumi yang dapat diperbarui. Selain itu pemanfaatan energi juga mendorong upaya perlindungan lingkungan hidup karena jumlah emisi yang dihasilkan dari energi panas bumi tergolong cukup kecil dibandingkan dengan emisi dari energi fosil, yang selama ini sumber energi utama bagi Indonesia. Hasil analisis membuktikan bahwa energi panas bumi dengan emisi yang berjumlah sedikit ini dapat mendorong terjadinya penurunan efek Gas Rumah Kaca, sehingga hal ini sesuai dengan tujuan Protokol Kyoto. Oleh karena itu untuk semakin mengembangkan pemanfaatan energi panas bumi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi dan menurunkan efek Gas Rumah Kaca, Protokol Kyoto, dalam Pasal 12, memberikan insentif bagi usaha panas bumi dengan Mekanisme Pembangunan Bersih.

Kata Kunci:

Panas bumi, perlindungan lingkungan hidup, Mekanisme Pembangunan Bersih

ABSTRACT

Name : M. Hafizh Alfath
Study Program : Law
Title : The Electricity Procurement from Geothermal

This thesis discusses the electricity procurement from geothermal and its impacts to environmental protection. In reference to Law Number 27 Year 2003 on Geothermal, geothermal operational activity consists of Preliminary Survey, Exploration, Feasibility Study, Exploitation, and Utilization. Furthermore, geothermal operations in Indonesia are regulated in Governmental Regulations Number 59 Year 2007. In exploiting geothermal energy in Indonesia, the energy rarity problem can be handled because geothermal energy is renewable. Besides, energy utilization also encourages the environmental protection because the emission produced from geothermal energy is smaller than the one produced from fossil energy that has been becoming the main energy source in Indonesia. Result of analysis proves that geothermal energy with the small emission produced is able to support the reduction of greenhouse gas effect. This is balanced to the Kyoto Protocol's objection. Therefore, to develop more the geothermal energy utilization that aims to fulfill energy needs and reduce the greenhouse gas effect, Kyoto Protocol, in Chapter 12, gives the incentive for geothermal operations with Clean Development Mechanism.

Keywords:

Geothermal, environmental protection, Clean Development Mechanism

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pokok Permasalahan	7
1.3. Kerangka Teori dan Konsep	7
1.3.1 Kerangka Teori.....	7
1.3.2 Konsep	9
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
1.5. Metode Penelitian	11
1.6. Sistematika Penulisan	13
2. TINJAUAN UMUM ENERGI PANAS BUMI.....	14
2.1. Pengembangan Energi Indonesia.....	14
2.2. Potensi Energi Panas Bumi di Indonesia	21
2.3. Kebutuhan Listrik Indonesia.....	35
3. PERLINDUNGAN LINGKUNGAN HIDUP TERHADAP PROYEK PANAS BUMI	42
3.1. Panas Bumi Lebih Ramah Lingkungan	43
3.2. Kekhawatiran Dampak Negatif Panas Bumi	54
3.3. Pencegahan Perusakan Lingkungan Proyek Panas Bumi	59
4. PEMANFAATAN ENERGI PANAS BUMI DI INDONESIA	76
4.1. Eksplorasi dan Eksploitasi Panas Bumi di Indonesia	76
4.2. Regulasi dan Kebijakan Pemerintah	86
4.3. Kegiatan Bisnis Panas Bumi di Indonesia	91
5. KESIMPULAN	96
5.1. Kesimpulan	96
5.2. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA.....	102

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dunia energi dewasa ini berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan ini didasari pada permasalahan ketergantungan terhadap sumber energi yang tidak dapat diperbaharui.¹ Mengingat keterbatasan energi yang tidak dapat diperbaharui, menyebabkan pencarian sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui menjadi suatu hal yang penting. Ditambah adanya isu lingkungan hidup yang menjadi perhatian khusus terkait permasalahan perubahan iklim, maka pencarian sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui juga harus berorientasi kepada aspek lingkungan. Diharapkan, dengan adanya perkembangan energi alternatif yang dapat diperbaharui selain menjawab permasalahan keterbatasan energi juga mampu mengurangi pencemaran lingkungan yang berdampak kepada perubahan iklim.

Sudah banyak energi alternatif yang dapat diperbaharui telah ditemukan. Salah satu jenisnya adalah energi panas bumi (geothermal).² Berbeda dengan sumber energi berupa batu bara maupun minyak bumi yang berasal dari sisa bahan organik, maka energi panas bumi terjadi karena pertemuan antara magma, yaitu panas dalam “perut bumi”, dengan air.³ Bagi Indonesia, sumber energi panas bumi ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Hal ini dikarenakan sebagian besar posisi geografis Indonesia yang terletak di jalur pegunungan

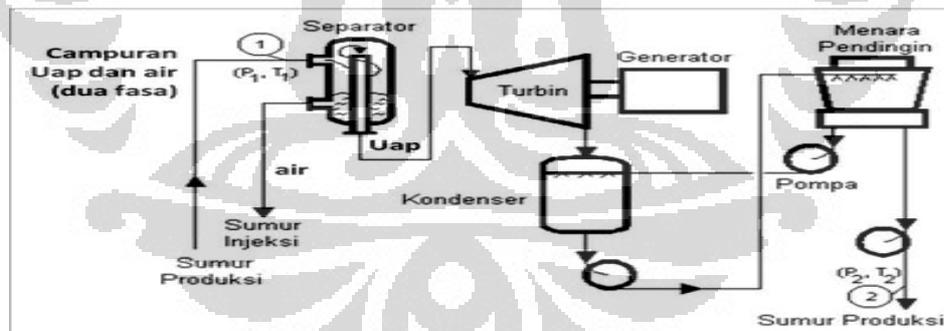
¹ Energi yang tidak dapat diperbaharui adalah energi yang tidak dapat diperbaharui. Pun, jika dapat diperbaharui membutuhkan proses dan waktu yang sangat lama. Jenis energi tidak dapat diperbaharui meliputi minyak bumi, batu bara, dan gas alam.

² Panas bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air, dan batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya yang secara genetic semuanya tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem Panas Bumi dan untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan. Definisi ini diperoleh dari Pasal 1, angka 1 Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi.

³ Abdul Kadir, *Energi: Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, dan Potensi Ekonomi*, edisi kedua, (Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 1995), halaman 12.

vulkanik, sehingga banyak terdapat sumur-sumur sumber panas bumi.⁴ Pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia sebagian besar digunakan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi. Proses pemanfaatannya berasal dari uap yang dihasilkan oleh panas bumi yang kemudian dari uap tersebut digunakan untuk menggerakkan turbin uap yang kemudian menghidupkan generator penghasil listrik.⁵

Energi panas bumi dikatakan sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui karena sumber energi ini berasal dari panas bumi yang selalu diproduksi oleh bumi selama bumi berotasi. Awalnya, dari sumur produksi diambil uap panas bumi yang terdiri dari uap panas dan air (dua fasa) yang kemudian dipisahkan oleh separator. Dari separator ini, air panas akan langsung disuntikan ke sumur injeksi dan uap panas digunakan untuk menggerakkan turbin yang kemudian turbin tersebut akan menggerakkan generator yang pada akhirnya akan menghasilkan listrik. Selanjutnya dari turbin ini, masih tersisa air dari uap panas yang digunakan untuk menggerakkan turbin. Air ini akan di tampung di Menara Pendingin yang selanjutnya akan disuntikan kembali ke sumur produksi. Dengan konsep seperti maka tidak salah apabila energi panas bumi dikatakan sumber energi yang terbarukan. Seperti gambar di bawah ini:⁶



⁴ Kondisi geografis Indonesia yang dilewati jalur pegunungan vulkanik menyebabkan Indonesia memiliki potensi yang tersebar di jalur Pulau Sumatera, Pulau Jawa-Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, selanjutnya beranjak ke Laut Banda, serta Halmahera, dan kemudian Pulau Sulawesi. Berdasarkan data yang dimiliki oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, di sepanjang jalur tersebut terdapat kurang lebih 70 daerah sumber energi panas bumi yang mempunyai prospek untuk dikembangkan dengan potensi menghasilkan energi listrik sebesar 19.658 Mega Watt.

⁵ Abdul Kadir, *op. cit.*, halaman 335

⁶ GWM, *Geothermal...energi panas bumi...*, <<http://sekotheng.wordpress.com/2009/11/13/geothermal-energi-panas-bumi/>>, diakses pada 11 April 2010

Melihat kondisi yang demikian itu, maka tidak mengherankan apabila sesungguhnya Indonesia memiliki potensi energi panas bumi yang cukup besar, yakni 35% dari keseluruhan potensi energi panas bumi di dunia.⁷ Dari potensi energi panas bumi yang dimiliki oleh Indonesia ini ternyata baru diberdayakan sebesar 1.189 Mega Watt atau peringkat ketiga setelah Amerika Serikat yang memberdayakan panas bumi untuk menghasilkan listrik sebesar 2.687 Mega Watt dan Filipina yang menghasilkan energi listrik 1.968 Mega Watt.⁸ Dengan potensi energi panas bumi yang dimiliki oleh Indonesia sebesar 27.710 Mega Watt atau setara dengan 19 miliar barrel minyak bumi, maka pemerintah Indonesia menargetkan pengembangan energi panas bumi hingga pada tahun 2025 sebesar 9.500 Mega Watt.⁹

Semangat untuk memberdayakan energi panas bumi oleh Indonesia sudah mulai digalakan. Hal ini semakin diperkuat dengan dilaksanakannya *World Geothermal Congress* keempat di Bali pada tanggal 26 April 2010.¹⁰ Dalam pemberitaan terkait *World Geothermal Congress* yang dilaksanakan di Bali, Presiden Republik Indonesia, Susilo Bambang Yudhoyono mempunyai keinginan kuat agar Indonesia menjadi laboratorium pengembangan panas bumi di dunia. Hal ini mengingat potensi yang panas bumi yang dimiliki di Indonesia. Akan tetapi pada kenyataannya potensi panas bumi yang cukup besar ini tidak dapat diberdayakan dengan maksimal.

Sumber energi panas bumi merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui dan bagi Indonesia energi jenis ini memiliki potensi yang cukup besar untuk diberdayakan, tetapi pada kenyataannya Indonesia tidak bisa

⁷ R. Syukhar, "Indonesia Sebagai Pusat Panas Bumi", < <http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/3337-indonesia-sebagai-pusat-keunggulan-panas-bumi.html>>, diakses pada 25 Mei 2010

⁸ *Ibid.*

⁹ Phesi Ester Julikawati, "Potensi Geothermal Indonesia Setara 19 Miliar Barrel Minyak", < <http://www.tempointeraktif.com/hg/nusa/2010/03/01/brk,20100301-228877.id.html>>, diakses pada 25 Mei 2010

¹⁰ Alamsyah Pua Saba. Majalah Tambang Online, "Presiden SBY Buka Kongres WGC Ke-4", <http://www.majalahtambang.com/detail_berita.php?category=18&newsnr=2654>, diakses pada 25 Mei 2010

memaksimalkan potensi energi panas bumi secara optimal.¹¹ Beberapa permasalahan yang menyebabkan penggunaan energi panas bumi secara optimal berupa biaya serta resiko investasi yang cukup tinggi, harga hasil energi panas bumi tidak kompetitif, terbatasnya mekanisme insentif, dan beberapa permasalahan lain yang terkait pengembangan serta pemanfaatan energi panas bumi. Permasalahan-permasalahan tersebut sedikit banyak berpangkal pada tidak adanya kepastian hukum terkait dengan pengelolaan panas bumi. Baru pada tahun 2003, di Indonesia dibentuk suatu undang-undang khusus yang mengatur mengenai panas bumi, yaitu Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi.

Undang-undang Panas Bumi ini diharapkan dapat memberikan kepastian hukum terkait pengembangan energi panas bumi di Indonesia. Dengan demikian akan mampu menarik investor baik dalam maupun luar negeri untuk ikut mengembangkan potensi energi panas bumi di Indonesia. Adanya kepastian hukum ini juga terkait dengan asas yang terkandung dalam Undang-undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal, Pasal 3 ayat (1) huruf a.¹² Permasalahan dewasa ini yang kerap terjadi dalam sektor investasi terkait kepastian hukum adalah mengenai seringnya pungutan-pungutan liar yang bagi investor dapat mengganggu pelaksanaan penanaman modal. Dalam hal ini tentu yang menjadi permasalahan bukan mengenai besaran pungutan liar. Meski besaran pungutan menjadi permasalahan tersendiri, akan tetapi terdapat permasalahan yang lebih besar, yaitu kejelasan status pungutan liar tersebut. Sehingga dengan adanya biaya pengeluaran pungutan liar akan menyebabkan investor akan kesulitan untuk mencantumkan pos pengeluaran tersebut dalam laporan keuangan para investor tersebut. Maka dengan demikian, adanya pungutan-pungutan liar yang berasal dari ketidakpastian hukum ini menjadi

¹¹ Media Indonesia, “Indonesia Belum Optimalkan Penggunaan Panas Bumi”, <<http://www.mediaindonesia.com/read/2009/03/09/64192/92/14/Indonesia-belum-Optimalkan-Penggunaan-Panas-Bumi>>, diakses pada 11 April 2010

¹² Menurut Penjelasan Pasal 3 ayat (1) huruf a, yang dimaksud dengan “kepastian hukum” adalah asas dalam negara hukum yang meletakkan hukum dan ketentuan peraturan perundang-undangan dalam setiap kebijakan dan tindakan dalam bidang penanaman modal. Pernyataan Indonesia sebagai negara hukum termuat dalam Undang-undang Dasar Negara Kesatuan Republik Indonesia Tahun 1945, Pasal 1 ayat (3).

penghambat bagi investor untuk melakukan penanaman modal untuk pengembangan energi panas bumi di Indonesia.

Selain memberikan kepastian hukum melalui Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, pemerintah Indonesia mulai mencanangkan pemberdayaan energi panas bumi sebagai energi alternatif bagi pembangkit listrik di Indonesia. Hal ini mengingat kebermanfaatan energi panas bumi yang tidak hanya berkelanjutan, di mana panas bumi tergolong energi yang dapat terbarukan, tetapi juga kebermanfaatan bagi lingkungan sekitar. Energi panas bumi tergolong dalam energi yang ramah lingkungan. Meski menghasilkan emisi, akan tetapi emisi yang dikeluarkan oleh energi panas bumi tergolong kecil dibandingkan dengan energi yang bersumber dari energi fosil. Sebagai contoh, Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) mengeluarkan emisi yang berupa CO² sebanyak 37 kg/MWh, tentu jauh lebih kecil dari pada emisi yang dihasilkan oleh energi batu bara, yakni sebesar 835 kg/MWh.¹³

Pengembangan energi panas bumi sebagai energi ramah lingkungan yang digunakan untuk PLTP sesungguhnya sejalan dengan salah satu asas yang terkandung dalam Pasal 2 ayat (1) huruf h Undang-undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. Dalam pasal tersebut, diatur bahwa pembangunan ketenagalistrikan harus menganut asas kelestarian fungsi lingkungan. Yang dimaksud kelestarian lingkungan adalah penyelenggaraan penyediaan tenaga listrik harus memperhatikan kelestarian fungsi lingkungan hidup dan lingkungan sekitar. Selain itu, klasifikasi energi panas bumi sebagai energi terbarukan, layak dikembangkan dalam pemanfaatan pembangkit listrik karena Pasal 6 ayat (2) Undang-undang Ketenagalistrikan mengamanahkan untuk mengutamakan pemanfaatan energi baru dan terbarukan dalam pembangkit listrik.

Menurut Penjelasan Undang-undang Panas Bumi, energi panas bumi dianggap ramah terhadap lingkungan karena unsur-unsur yang berasosiasi dengan energi panas bumi tidak membawa dampak lingkungan atau berada dalam ketentuan yang berlaku. Kemudian, untuk memberikan kepastian hukum atas perlindungan lingkungan hidup terhadap pengembangan energi panas bumi, Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Usaha Panas Bumi

¹³ Zuhail, *Ketenagalistrikan Indonesia*, (Jakarta: Ganeça Prima, 1995), halaman 264

Pasal 55 mensyaratkan adanya upaya-upaya perlindungan lingkungan hidup yang mencakup kajian analisis mengenai dampak lingkungan, pemenuhan terhadap semua baku mutu lingkungan dan kriteria baku kerusakan lingkungan, laporan hasil pelaksanaan rencana pengelolaan lingkungan dan rencana pemantauan lingkungan dan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan. Sehingga ketentuan ini sejalan dengan ketentuan Pasal 68 Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, di mana dalam pasal tersebut mewajibkan setiap jenis usaha untuk memberikan informasi yang terkait dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup secara benar, akurat, terbuka, dan tepat waktu, menjaga keberlanjutan fungsi lingkungan hidup dan menaati ketentuan tentang baku mutu lingkungan hidup dan/atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup.

Selain pembangkit listrik, energi panas bumi juga dapat dirasakan manfaatnya secara langsung, untuk mengeringkan hasil pertanian, pemanasan rumah atau rumah sakit di daerah dingin, rekreasi, atau bahkan untuk pengobatan, sehingga sangat beralasan jika pengembangan panas bumi dijadikan salah satu cara untuk memacu peningkatan taraf kesejahteraan bagi rakyat Indonesia.¹⁴ Oleh karena itu, mengingat besarnya potensi panas bumi yang dimiliki Indonesia dan kebermanfaatannya bagi sumber energi pembangkit listrik yang ramah lingkungan serta manfaat-manfaat lain secara langsung, sudah sepatutnya jika pengembangan energi panas bumi digalakkan.

Minimnya pengetahuan masyarakat Indonesia terhadap potensi panas bumi menyebabkan pengembangan energi panas bumi menjadi terhambat. Selain itu kurangnya insentif di bidang energi panas bumi menjadikan panas bumi kurang diminati oleh para penanam modal untuk terus dikembangkan. Padahal jika energi panas bumi dapat dikembangkan secara baik, maka keuntungan yang diperoleh tidak hanya bersifat ekonomis tetapi juga bagi lingkungan di masa depan. Sehingga perlu dilakukan upaya pencerdasan terhadap masyarakat mengenai manfaat panas bumi ini dan juga dorongan kepada pemerintah untuk memfasilitasi pengembangan energi panas bumi.

¹⁴ Indonesia a, *Peraturan Pemerintah Kegiatan Panas Bumi*, PP No. 59 Tahun 2007, LN. 132, TLN. 4777, Penjelasan Umum Paragraf 2 (dua).

1.2. Pokok Permasalahan

Berdasarkan latar belakang mengenai Pengadaan Listrik dari Panas Bumi, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan yang muncul berupa:

1. Bagaimana pengaturan energi panas bumi di Indonesia?
2. Bagaimana perlindungan lingkungan hidup terhadap proyek panas bumi?
3. Bagaimana pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia mengacu pada perlindungan lingkungan hidup?

1.3. Kerangka Teori dan Konsep

1.3.1. Kerangka Teori

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menggunakan teori *economic analysis of law* atau analisa ekonomi atas hukum. Teori *economic analysis of law* merupakan penerapan prinsip-prinsip ekonomi sebagai pilihan-pilihan rasional untuk menganalisa persoalan hukum.¹⁵ Teori *economic analysis of law* yang dikemukakan oleh beberapa tokoh sarjana seperti Richard Posner, mengedepankan efisiensi dalam penerapan suatu hukum kebijakan. Dalam teori ini, dikenal 2 (dua) pendekatan yaitu pendekatan *Pareto Efficiency* yang mempertanyakan apakah suatu kebijakan atau perubahan hukum tersebut membuat seseorang lebih baik dengan tidak mengakibatkan seseorang lainnya bertambah buruk, dan pendekatan *Kaldor-Hicks Efficiency* yang mempertanyakan apakah kebijaksanaan atau perubahan hukum tersebut akan menghasilkan keuntungan yang cukup bagi mereka yang mengalami perubahan itu, sehingga ia secara hipotetis dapat memberikan kompensasi kepada mereka yang dirugikan akibat kebijaksanaan atau perubahan hukum tersebut, yang biasa dikenal dengan istilah *cost-benefit ratio*.¹⁶

¹⁵ Erman Radjagukguk, *Filsafat Hukum Ekonomi*, (Jakarta: Fakultas Hukum Universitas Indonesia), halaman 144.

¹⁶ Erman Radjagukguk, *op. cit.*, halaman 145.

Teori *economic analysis of law* ini mencakup beberapa aspek, seperti:¹⁷

1. Teori *Transactions Cost Economy*

Teori ini mengevaluasi efisiensi peraturan hukum yang sebagian besar berkenaan dengan hukum privat.

2. Institusi Ekonomi

Institusi dalam konteks ini tidak berarti organisasi seperti perusahaan, pemerintah atau bank. Institusi ini berarti tindakan manusia, termasuk peraturan hukum formal, kebiasaan informal, tradisi dan aturan sosial.

3. Teori *Public Choice*

Teori ini berkaitan dengan proses pembuatan keputusan yang demokratis dengan menggunakan metode *micro economic* dan perdagangannya. Teori *Public Choice* mempelajari bagaimana koalisi pemilik mayoritas terbentuk dan suara diperdagangkan di dewan legislatif dan pemilihan, dan gejala *rent seeking*.

Berdasarkan teori *economic analysis of law* yang sangat mengutamakan efisiensi, energi panas bumi lebih efisien dibanding energi fosil terlihat dari segi:

1. Lingkungan

Pemanfaatan energi panas bumi yang lebih ramah lingkungan dibanding energi fosil akan memberikan efisiensi dalam perlindungan lingkungan hidup. Dengan demikian, ketika memanfaatkan panas bumi selain menjawab kebutuhan energi juga turut mencegah terjadinya kerusakan lingkungan karena emisi karbon yang dihasilkan energi panas bumi tergolong kecil.

2. Perdagangan Karbon

Selain mendorong upaya perlindungan lingkungan hidup, pemanfaatan energi panas bumi juga dapat dimanfaatkan untuk perdagangan karbon dengan Mekanisme Pembangunan Bersih yang diatur dalam Pasal 12 Protokol Kyoto.

¹⁷ Erman Radjagukguk, *op. cit.*, halaman 146.

3. Biaya Murah

Biaya pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia saat ini masih tergolong mahal, akan tetapi melihat kondisi energi fosil, seperti minyak bumi, yang cadangannya terbatas dan tren harganya cenderung melonjak, tidak menutup kemungkinan jika pada beberapa tahun mendatang akan terjadi perubahan harga di mana harga energi fosil akan lebih mahal dari energi panas bumi.

Dengan demikian, pemanfaatan energi panas bumi sejalan dengan teori *economic analysis of law* yang mengedepankan efisiensi dengan memperhitungkan *cost benefit ratio* di mana energi panas bumi mampu memberikan keuntungan dan efisiensi dalam penyediaan energi di Indonesia. Hal ini dikarenakan energi panas bumi tidak hanya menjawab kebutuhan energi di Indonesia tetapi juga mampu mendorong upaya perlindungan lingkungan hidup dan mampu menjadi salah satu solusi pemenuhan kebutuhan energi di Indonesia dalam jangka panjang.

1.3.2. Konsep

Konsep adalah definisi operasional dari istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini untuk menghindari perbedaan penafsiran mengenai istilah yang bersangkutan, sebagai berikut::

1. Eksplorasi

Menurut Undang-undang Panas Bumi, yang dimaksud dengan Eksplorasi adalah rangkaian kegiatan yang meliputi penyelidikan geologi, geofisika, geokimia, pengeboran uji, dan pengeboran sumur eksplorasi yang bertujuan untuk memperoleh dan menambah informasi kondisi geologi bawah permukaan guna menemukan dan mendapatkan perkiraan potensi Panas Bumi.¹⁸

2. Eksploitasi

Dalam Undang-undang Panas Bumi, pengertian Eksploitasi adalah rangkaian kegiatan pada suatu wilayah kerja tertentu yang

¹⁸ Indonesia b, *Undang-undang Panas Bumi*, UU No. 27 Tahun 2003 LN. 115 Tahun 2003, TLN. 4327, Pasal 1 angka 3

meliputi pengeboran sumur pengembangan dan sumur reinjeksi, pembangunan fasilitas lapangan dan operasi produksi sumber daya Panas Bumi.¹⁹

3. Panas Bumi

Berdasarkan Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, yang dimaksud dengan Panas Bumi adalah sumber energi yang terkandung di dalam air panas, uap air, dan batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya yang secara genetik semuanya tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi dan untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan.²⁰

4. Tenaga Listrik

Dalam undang-undang terbaru mengenai ketenagalistrikan, Tenaga Listrik adalah suatu bentuk energi sekunder yang dibangkitkan, ditransmisikan, dan didistribusikan untuk segala macam keperluan, tetapi tidak meliputi listrik yang dipakai untuk komunikasi, elektronika, atau isyarat.²¹

5. Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.²²

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlindungan lingkungan hidup terhadap proyek panas bumi dan pengaturan eksplorasi dan eksploitasi proyek panas bumi, serta untuk mengetahui pengaturan harga jual listrik yang berasal dari

¹⁹ Indonesia b, *op. cit.*, Pasal 1 butir 6

²⁰ *Ibid.*, Pasal 1 angka 1

²¹ Indonesia d, *Undang-undang Ketenagalistrikan*, UU No. 30 Tahun 2009 LN. 133 Tahun 2009, TLN. 5052, Pasal 1 angka 2

²² Indonesia e, *Undang-undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, UU No. 32 Tahun 2009 LN. 140 Tahun 2009, TLN. 5059, Pasal 1 angka 1

Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan membantu upaya pemerintah dalam mengembangkan energi panas bumi di Indonesia.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya mahasiswa, dan pemerintah dalam mengembangkan panas bumi di Indonesia. Hal ini penting, mengingat kelebihan-kelebihan energi panas bumi sebagai sumber energi yang terbarukan.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini mencakup hal-hal sebagai berikut.

1. Bentuk Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini adalah penelitian yuridis normatif yaitu menganalisa mengenai norma-norma peraturan perundang-undangan dengan menarik asas hukum, meneliti subyek hukum, hak dan kewajiban, peristiwa hukum, hubungan hukum, dan objek hukum, serta menyinkronisasikan suatu peraturan perundang-undangan, memperbandingkan hukum dan meneliti sejarah hukum, yang dilakukan dengan studi kepustakaan, yaitu menelaah bahan-bahan kepustakaan dan juga berdasarkan wawancara terhadap narasumber dan/atau informan.

2. Jenis Data.

Dalam penelitian hukum normatif, yang diteliti biasanya adalah berupa bahan pustaka atau data sekunder, yang mungkin mencakup bahan hukum primer, sekunder, dan tersier.²³ Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yakni data yang tidak diperoleh langsung dari lapangan dan diperoleh melalui bahan-bahan kepustakaan. Data sekunder yang digunakan berasal dari data/bahan kepustakaan hukum, yang terdiri dari bahan hukum primer, yaitu bahan hukum yang mempunyai kekuatan hukum mengikat.²⁴ Bahan hukum sekunder, yaitu bahan hukum yang memberikan penjelasan mengenai bahan

²³ Sri Mamudji *et al.* *Metode Penelitian dan Penulisan Hukum*, cet.1, (Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Hukum Universitas Indonesia, 2006), halaman 52

²⁴ *Ibid.*, halaman 52

hukum primer seperti buku teks, hasil-hasil penelitian, hasil karya dari kalangan hukum, dan rancangan undang-undang.²⁵ Bahan hukum tersier, yaitu bahan hukum tersier, yaitu bahan hukum yang memberikan petunjuk maupun penjelasan terhadap bahan hukum primer dan sekunder.²⁶ Selain dari bahan-bahan kepustakaan, penelitian juga menggunakan data yang berasal dari wawancara terhadap informan atau narasumber yaitu pihak dari praktisi investasi panas bumi.

3. Alat Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan alat pengumpulan data berupa:

- a. Studi dokumen atau bahan pustaka, merupakan suatu alat pengumpulan data yang dilakukan melalui data yang tertulis²⁷, mengenai hal-hal yang berkaitan dengan usaha pengembangan investasi panas bumi.
- b. Wawancara, yang dilakukan oleh penulis kepada narasumber dan/atau informan, untuk mengetahui lebih dalam mengenai hal-hal yang terdapat dalam bahan kepustakaan.

4. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah, analisis data secara kualitatif, yakni usaha untuk memahami dan mencari tahu makna di balik tindakan atau perbuatan hukum yang dilakukan sesuai dengan kenyataan atau temuan-temuan yang ada. Maka melalui studi dokumen dan wawancara terhadap narasumber diharapkan pokok permasalahan dapat terjawab dan diselesaikan dengan baik oleh penulis.

5. Bahan Hukum

Penulis menggunakan kombinasi antara bahan hukum primer, sekunder maupun tersier. Bahan hukum primer yang digunakan oleh penulis diantaranya adalah Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi dan Undang-undang 39 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, serta Peraturan Pemerintah. Lalu, bahan hukum sekunder yang digunakan oleh penulis diantaranya adalah

²⁵ Soerjono Soekanto dan Sri Mamudji, *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat*, (Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2007), halaman 13

²⁶ *Ibid.*,

²⁷ Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum*, (Depok: Penerbit Universitas Indonesia, 2007), hal. 21.

berupa buku-buku mengenai panas bumi dan penanaman modal. Mengenai bahan hukum tersier, salah satunya yang digunakan oleh penulis adalah Kamus Hukum.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan skripsi ini dilakukan dengan pembahasan sebagai berikut:

Bab I penulis memulai dengan menguraikan pendahuluan, yang diuraikan dalam mengenai latar belakang yang mendasari penulisan skripsi ini, pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini, tujuan penulisan, kerangka teori dan konsep serta metode penelitian yang akan digunakan oleh penulis dalam penulisan ini.

Bab II membahas mengenai tinjauan umum energi panas bumi. Dibahas juga mengenai pola pengembangan energi di Indonesia, pengertian energi panas bumi dan kebutuhan energi listrik di Indonesia. Pembahasan dalam bab ini menitikberatkan kepada besarnya potensi energi panas bumi yang dimiliki oleh Indonesia, manfaat energi panas bumi serta sejarah pengelolaannya.

Bab III membahas mengenai perlindungan lingkungan hidup terhadap proyek Panas Bumi. Dalam bab ini membahas mengenai potensi proyek Panas Bumi yang lebih ramah lingkungan, kekhawatiran mengenai dampak negatif proyek Panas Bumi dan upaya-upaya pencegahan kerusakan lingkungan yang disebabkan proyek Panas Bumi.

Bab IV membahas mengenai pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia. Lebih lanjut, pembahasan mengenai pemanfaatan panas bumi berisi tentang proses eksplorasi dan eksploitasi energi panas bumi di Indonesia, regulasi dan kebijakan pemerintah, serta kegiatan bisnis panas bumi di Indonesia.

Bab V membahas kesimpulan dan saran terhadap permasalahan dan analisis yuridis pada bab-bab sebelumnya. Sehingga dapat membantu perkembangan investasi panas bumi di Indonesia yang pada akhirnya dapat memaksimalkan potensi energi panas bumi yang dimiliki oleh Indonesia.

BAB 2

TINJAUAN UMUM ENERGI PANAS BUMI

2.1. Pengembangan Energi di Indonesia

Pemanfaatan energi pada umumnya bersumber pada energi tidak dapat diperbarui (*non renewable energy*) dan energi dapat diperbarui (*renewable energy*). Di Indonesia, pemanfaatan energi, khususnya energi pembangkit listrik, tidak dapat diperbarui yang telah banyak dikembangkan dan dimanfaatkan contohnya minyak bumi, gas dan batu bara. Sementara untuk energi pembangkit listrik dapat diperbarui belum banyak dikembangkan dan dimanfaatkan di Indonesia, seperti air, panas bumi, biomas, matahari, angin, dan laut. Untuk memanfaatkan energi-energi tersebut perlu dibentuk kebijakan-kebijakan terkait energi. Kebijakan energi terdiri intensifikasi yaitu meningkatkan penemuan dan produksi energi, diversifikasi yaitu pemakaian energi alternatif, konservasi yaitu pemanfaatan energi, harga energi dan lingkungan.

Masalah lingkungan menjadi catatan tersendiri, mengingat status Indonesia masih sebagai negara berkembang. Sebagai negara berkembang, sangat wajar bagi Indonesia untuk terus mengakselerasi diri dengan berbagai pembangunan. Akan tetapi perlu diingat bahwa pembangunan yang tidak terkonsep dengan baik berdampak buruk bagi perlindungan lingkungan hidup. Dalam Penjelasan Undang-undang Pengelolaan dan Perlindungan Lingkungan Hidup menyebutkan bahwa penggunaan sumber daya alam harus selaras, serasi, dan seimbang dengan fungsi lingkungan hidup. Sebagai konsekuensinya, kebijakan, rencana, dan/atau program pembangunan harus dijiwai oleh kewajiban melakukan pelestarian lingkungan hidup dan mewujudkan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Dalam kancah internasional, Indonesia bukan termasuk dalam negara yang menonjol di bidang energi. Apabila dibandingkan dengan cadangan energi dunia, Indonesia hanya memiliki cadangan minyak sebesar 0,6 persen, cadangan gas

Universitas Indonesia

hanya 1,4 persen serta cadangan batu bara di Indonesia hanya sebesar 3,1 persen.²⁸ Dengan kondisi yang demikian, sesungguhnya tidak tepat apabila kebijakan energi fosil di Indonesia berorientasi kepada negara-negara di Timur Tengah yang mana pemenuhan kebutuhan energinya menggunakan sumber energi fosil. Dengan kebutuhan terhadap energi di Indonesia semakin hari semakin meningkat, rasanya tidak relevan bagi Indonesia jika pemenuhan kebutuhan energi dijawab dengan sumber energi fosil

Solusi pemenuhan kebutuhan energi yang demikian itu tidak menjawab permasalahan secara jangka panjang. Hal ini dikarenakan peningkatan kebutuhan energi yang semakin hari semakin meningkat tidak ditunjang dengan sumber energi yang berkelanjutan. Sumber energi fosil pada dasarnya adalah sumber energi yang berasal dari makhluk hidup yang mengendap di bawah permukaan bumi dan diproses selama puluhan, bahkan ratusan tahun untuk kemudian diproses secara alam sehingga menjadi minyak bumi, gas alam, maupun batu bara. Dengan demikian, akan terjadi ketidakseimbangan antara permintaan energi yang terus meningkat dengan penawaran energi, terutama dari sektor energi fosil, karena proses pembentukan energi fosil yang memakan waktu cukup lama.

Jumlah penyediaan energi di Indonesia, khususnya untuk pembangkit listrik.

Sumber Energi	Potensi	Potensi Dunia	Cadangan Terbukti	Produksi per Tahun	Keterangan
Minyak Bumi	321 miliar barel	1,2%	5 miliar barel	500 juta barel	10 tahun habis, ekspor
Gas Bumi	507 TSCF	3,3%	90 TSCF	3 TSCF	30 tahun habis, ekspor
Batubara	50 miliar ton	3%	5 miliar ton	100 juta ton	50 tahun, ekspor
Tenaga Air	75.000 MegaWatt	0,02%	75.000 MegaWatt	4.200 MegaWatt	Sulit untuk dikembangkan skala besar, domestik

²⁸ Kementerian Negara Lingkungan Hidup, *Agenda 21 Sektor: Agenda Energi Untuk Pengembangan Kualitas Hidup Secara Berkelanjutan*, (Jakarta: Proyek Agenda 21 Sektor, 2000), halaman 3

Panas Bumi	27.000 MegaWatt	40%	2.305 MegaWatt	807 MegaWatt	Domestik, cadangan mungkin 728 MegaWatt, cadangan terduga 10.027 MegaWatt
------------	--------------------	-----	-------------------	-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: Direktori Pertambangan Energi dan Sumber Daya Mineral²⁹

Adanya ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran energi fosil ini harus dicari jalan keluarnya. Selain masalah keterbatasan sumber energi fosil juga menimbulkan polusi yang cukup tinggi. Sebagai contoh, Pembangkit Listrik Tenaga Batubara ternyata menghasilkan emisi sebesar 835 kg/MWh, dan jumlah ini tergolong cukup besar apabila dibandingkan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi yang menghasilkan emisi berupa CO² hanya sebanyak 37 kg/MWh.³⁰ Kemudian muncul pula dampak dari pemakaian energi fosil, khususnya untuk pembangkit listrik, yaitu:³¹

1. Dampak terhadap sumber daya alam

Sumber daya energi khususnya yang tidak terbarukan seperti minyak, gas, batu-bara (energi fosil) semakin lama akan terus berkurang sesuai dengan pemakaian yang terus meningkat. Hal ini akan menimbulkan krisis energi dikemudian hari khususnya untuk generasi yang akan datang. Data cadangan energi terbukti di Indonesia menunjukkan bahwa energi minyak tinggal 10 tahun, Gas 30 tahun, dan Batubara 146 tahun. Dengan asumsi cadangan terbukti tetap dan tidak ada peningkatan produksi. Ini berarti bahwa setelah kurun waktu tersebut maka mau tidak mau Indonesia harus mengimpor sumber energi dari luar

²⁹ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Migas dan Gas Bumi, *Buku Direktori Pertambangan Energi dan Sumber Daya Mineral*, (Jakarta: Moramon, 2006), halaman 31

³⁰ Zuhail, *op. cit.*

³¹ Nur Tri Harjanto, *Dampak Lingkungan Pusat Listrik Tenaga Fosil dan Prospek PLTN Sebagai Sumber Energi Listrik Nasional*, <<http://www.batan.go.id/ptbn/php/pdf-publikasi/PIN/pin-pdf/06Anto.pdf>>, halaman 5-8, diakses pada 16 Oktober 2010.

2. Dampak terhadap lingkungan

Dalam aspek lingkungan, emisi yang dihasilkan dari energi fosil adalah terbentuknya efek gas rumah kaca. Efek gas rumah kaca³² ini akan menyebabkan radiasi sinar infra merah dari bumi akan kembali ke permukaan bumi karena tertahan oleh gas rumah kaca. Hal ini yang kemudian menyebabkan terjadinya pemanasan global pada bumi. Pemanasan global pada bumi ini akan menimbulkan dampak turunan yang lebih panjang yakni mencairnya gunung-gunung es di kutub, meningkatnya suhu permukaan bumi, meningkatnya suhu air laut, meningkatnya tinggi permukaan laut, kerusakan pantai karena meningkatnya abrasi laut, dan hilangnya pulau-pulau kecil karena abrasi air laut.

Data tahun 2002 menunjukkan suhu permukaan bumi di dunia naik sekitar 0,2 hingga 0,6⁰ Celcius selama 100 tahun terakhir. Tinggi air permukaan laut di seluruh dunia telah meningkat 10-25 centimeter atau sekitar 1-2 milimeter pertahun selama abad ke-20. Untuk Indonesia sendiri dampak yang paling jelas dirasakan adalah adanya kenaikan suhu bumi yang mencapai 0,54⁰ Celcius dari tahun 1950-2000, sedangkan untuk Jakarta pada Februari 2007 suhu udara mengalami kenaikan yang biasanya normal 30-33⁰ Celcius menjadi 37⁰ Celcius.

Selain masalah munculnya gas karbon, ternyata dari emisi energi fosil juga memiliki dampak tercipta deposisi asam³³ yang sangat berbahaya bagi lingkungan sekitar. Ada pun dampak dari deposisi asam yaitu:

³² Efek gas rumah kaca adalah terperangkapnya panas yang terjadi secara alamiah yang disebabkan oleh tertahannya panas oleh gas-gas di atmosfer (karbondioksida, uap air, metan, nitrousdioksida, dan ozon), akibatnya temperatur bumi menjadi 300⁰ C lebih panas dari biasanya.

³³ Yang dimaksud dengan deposisi asam adalah turunnya zat asam dari atmosfer ke permukaan bumi. Kondisi yang demikian tersebut biasa disebut dengan hujan asam. Rata-rata hujan mengandung tingkat keasaman dengan pH sekitar 5,6. Hujan dikatakan hujan asam jika telah memiliki pH dibawah 5,0. Makin rendah pH air hujan tersebut, makin berat dampaknya bagi makhluk hidup.

Dampak terhadap	Keterangan
Makhluk Hidup	<ul style="list-style-type: none"> • Punahnya beberapa jenis ikan • Mengganggu siklus makanan • Mengganggu pemanfaatan air untuk air minum, perikanan, pertanian • Menimbulkan masalah pada kesehatan pernafasan dan iritasi kulit
Vegetasi	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan keseimbangan nutrisi dalam tanah • Mengganggu pertumbuhan tanaman • Merusak tanaman • Menyuburkan pertumbuhan jamur madu yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (menjadi layu)
Stuktur Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Melarutkan Kalsium Karbonat pada beton, lantai marmer • Melarutkan tembaga dan baja • Mempercepat korosi pada pipa saluran air • Mengikis bangunan candi dan patung

Selain dampak negatif di atas, pemanfaatan energi fosil mengandung resiko yang sangat tinggi dalam kaitannya kerusakan lingkungan hidup. Misalnya, ketika proses eksploitasi minyak bumi dan kemudian dilakukan proses distribusi melalui kapal-kapal tanker, tidak jarang terjadi kebocoran yang mengakibatkan pencemaran air laut yang berdampak pada rusaknya ekosistem laut tersebut. Atau misalnya dalam pertambangan terbuka batubara, dengan sistem pertambangan yang terbuka ini mengurangi daerah resapan air yang berpotensi tidak hanya menciptakan banjir namun juga mengurangi lahan hijau yang dapat digunakan untuk melawan efek gas rumah kaca.

Permasalahan efek gas rumah kaca yang kemudian berdampak kepada pemanasan global bukan mitos semata. Sudah nampak gejala-gejala cuaca yang eksterm dan tidak biasa. Naiknya suhu udara juga akan menyebabkan ketimpangan kondisi alam, disebutkan bahwa dengan meningkatnya suhu udara akan memicu kondisi ekstrem yaitu akan ada wilayah yang kering menjadi bertambah kering dan sebaliknya wilayah basah akan bertambah basah. Hal ini akan mengakibatkan dampak sosial yang berpotensi menimbulkan ketegangan akibat adanya perebutan pembagian air untuk kepentingan industri, pertanian, maupun penduduk. Kondisi yang paling parah sebagai akibat pemanasan global adalah benua Asia. Diprediksikan bahwa setiap kenaikan suhu udara 2⁰ Celsius akan menurunkan produksi pertanian antara lain di Cina dan Bangladesh sebanyak 30% pada tahun 2050.³⁴

Munculnya paradigma baru dalam pengembangan energi, terutama setelah maraknya isu pemanasan global dan perubahan iklim membuat negara-negara di dunia untuk memikirkan energi alternatif yang ramah lingkungan. Mengingat emisi yang dihasilkan energi fosil tersebut cukup tinggi dan ditengarai menjadi salah satu sumber permasalahan lingkungan hidup, maka pengembangan energi yang ramah lingkungan menjadi primadona di berbagai negara. Terlebih dengan munculnya perjanjian Protokol Kyoto, memaksa negara-negara di berbagai belahan dunia untuk turut serta dalam upaya penurunan gas emisi karbon yang banyak dihasilkan oleh energi fosil.

Permasalahan lingkungan ini juga menjadi perhatian Indonesia, dalam Undang-undang Dasar 1945, Pasal 28 huruf H kelestarian lingkungan hidup juga merupakan hak asasi dan hak konstitusional yang berupa hak hidup dalam lingkungan yang baik dan sehat. Oleh karena itu Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mewajibkan lingkungan di hidup Indonesia harus dilindungi dan dikelola dengan baik berdasarkan asas tanggung jawab negara, asas keberlanjutan, dan asas keadilan. Selain itu, pengelolaan lingkungan hidup harus dapat memberikan kemanfaatan ekonomi, sosial, dan budaya yang dilakukan berdasarkan prinsip

³⁴ Thomas Ari Negara, *Ancaman Pemanasan Global Semakin Nyata*, <<http://www.kamase.org/ancaman-pemanasan-global-semakin-nyata/>>, paragraf 7, diakses pada 16 Oktober 2010.

kehati-hatian, demokrasi lingkungan, desentralisasi, serta pengakuan dan penghargaan terhadap kearifan lokal dan kearifan lingkungan.³⁵

Di Indonesia, sudah mulai dikembangkan energi-energi yang ramah lingkungan, seperti energi dari tenaga air, tenaga angin, tenaga surya, atau bahkan energi dari nuklir. Selain pengembangan energi yang ramah terhadap lingkungan, untuk menjawab permasalahan dampak energi fosil yang jumlah semakin terbatas dan tidak sebanding dengan permintaan energi domestik. Maka Presiden Republik Indonesia sebagai Kepala Pemerintahan menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.

Tujuan pembentukan Kebijakan Energi Nasional seperti yang tercantum dalam Pasal 2 adalah untuk mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri serta mencapai sasaran Kebijakan Energi Nasional seperti:

- a. pencapaian elastisitas energi kurang dari satu pada tahun 2025, serta
- b. terwujudnya energi mix yang optimal pada tahun 2025, yaitu peranan masing-masing jenis energi terhadap konsumsi energi nasional:
 1. Minyak bumi menjadi kurang dari 20%.
 2. Gas bumi menjadi lebih dari 30%.
 3. Batubara menjadi lebih dari 33%.
 4. Bahan bakar nabati (biofuel) menjadi lebih dari 5%.
 5. Panas bumi menjadi lebih dari 5%.
 6. Energi baru dan energi terbarukan lainnya, khususnya biomassa, nuklir, tenaga air, tenaga surya dan tenaga angin menjadi lebih dari 5%.
 7. Batubara yang dicairkan (*liquefied coal*) menjadi lebih dari 2%.

Dengan pembentukan Kebijakan Energi Nasional ini diharapkan permasalahan energi yang kerap dihadapi oleh Indonesia dapat direduksi. Hal ini penting untuk dilakukan, mengingat selama ini paradigma konsumsi energi Indonesia hanya

³⁵ Indonesia e, *op. cit.*, Penjelasan

bertumpu pada pemanfaatan minyak bumi. Padahal produksi dan cadangan minyak bumi di Indonesia semakin menipis. Oleh karena itu, Dewan Energi Nasional mengevaluasi Kebijakan Energi Nasional yang berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006. Titik utama evaluasi Dewan Energi Nasional adalah peningkatan persentase pemanfaatan energi baru dan terbarukan sebesar 17%.³⁶ Peningkatan persentase Kebijakan Energi Nasional dalam hal energi baru dan terbarukan, menjadi pertanda yang bagus bagi pengembangan dan pemanfaatan energi panas bumi.

2.2. Potensi Energi Panas Bumi di Indonesia

Kondisi yang tidak seimbang antara permintaan energi akan listrik di Indonesia yang semakin hari semakin meningkat, sementara penawaran energi listrik yang bersumber dari energi fosil yang terbatas, maka pemanfaatan energi panas bumi sebagai pembangkit listrik dapat dikembangkan. Selain itu, dengan memanfaatkan energi panas bumi dapat meminimalisir dampak kerusakan lingkungan hidup karena energi panas bumi terbukti menghasilkan emisi yang sangat rendah dibandingkan dengan emisi yang dihasilkan oleh energi fosil. Khusus di Indonesia, energi panas bumi dapat dimanfaatkan tidak hanya untuk pembangkit listrik, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk pemanfaatan langsung dalam industri pertanian dan pariwisata.

Menurut Yunus Daud, energi panas bumi adalah energi panas yang terkandung dalam fluida air (bisa berfasa uap, cair atau campuran keduanya) yang berada pada kedalaman lebih dari 1 (satu) kilometer di bawah permukaan bumi.³⁷ Fluida dengan suhu yang sangat panas ini memiliki temperatur dan tekanan yang cukup tinggi. Bahkan tidak jarang fluida ini memiliki temperatur lebih dari 300⁰ Celcius. Energi panas bumi ini berkumpul dengan apa yang biasa disebut dengan sistem *geothermal* yaitu sistem terdiri atas batuan panas pada kedalaman lebih dari 3 (tiga) kilometer, batuan rekahan yang mengandung fluida atau biasa dikenal

³⁶ Kompas.com, 24 Juni 2010, *DEN Ubah Kebijakan Energi*, <<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2010/06/24/2102066/DEN.Ubah.Kebijakan.Energi-5>>, diakses pada 18 Oktober 2010

³⁷ Yunus Daud, *Energi Geothermal Anugerah Besar Untuk Bangsa Besar dan Peranan UI dalam Pengembangannya*, dalam Jurnal Universitas Indonesia Untuk Bangsa, 2009

dengan *reservoir* berada di atas batuan panas, dan batuan penutup yang umumnya berbentuk lempung ubahan (*altered clay cap*) yang menutupi *reservoir*.

Sementara itu menurut Undang-undang Panas Bumi, yang dimaksud dengan panas bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air dan batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya yang secara genetik semuanya tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi dan untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan.³⁸ Suatu tempat dapat dinyatakan memiliki sistem panas bumi pada umumnya ditandai dengan adanya manifestasi di permukaan bumi (*surface manifestation*) berbentuk mata air panas (*hot spring*), semburan uap (*fumarole*), lumpur panas (*mud pool*), sublimasi belerang (*sofatarata*) dan batuan ubahan (*altered rock*) yang berasal dari pemanasan oleh fluida hydrothermal.

Pemanfaatan energi panas bumi ini sejalan dengan Pasal 33 Ayat (3) Undang-undang Dasar 1945 yang menyatakan bahwa bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat. Sehingga negara sebagai pemegang kuasa atas kekayaan alam berhak untuk mengelola sumber-sumber kekayaan alam, termasuk panas bumi. Dengan pertimbangan mengusahakan pengembangan sumber energi panas bumi muncul Keputusan Presiden 16 Tahun 1974 sebagai penugasan kepada Pertamina untuk melakukan survei dan eksploitasi sumber-sumber energi panas bumi. Kemudian, sebagai tindak lanjut Keputusan Presiden 16 Tahun 1974 tersebut, muncul beberapa Surat Keputusan Menteri³⁹ yang menetapkan batas-batas wilayah sebagai wilayah kerja bagi Pertamina untuk melakukan survei dan eksplorasi sumber energi panas bumi.

Pada tahun 1981, Presiden Republik Indonesia memberikan menerbitkan Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1981 untuk memberikan hak kepada Pertamina, berupa Kuasa Pengusahaan Panas Bumi, agar dapat melaksanakan pembangkitan listrik dengan tenaga panas bumi dengan skala besar. Kemudian terjadi perubahan atas Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1981 ini dengan

³⁸ Indonesia b, *op. cit.*, Pasal 1 Angka 1

³⁹ Beberapa Surat Keputusan Menteri Pertambangan tersebut adalah Kepmen No. 465/Kpts/M/Pertamb/1974; Kepmen No. 466/Kpts/M/Pertamb/1974; Kepmen No. 467/Kpts/M/Pertamb/1974; dan Kepmen No. 491/Kpts/M/Pertamb/1974;

Keputusan Presiden Nomor 45 Tahun 1991 yang menetapkan bahwa Menteri Pertambangan dan Energi, jika diperlukan dapat memberikan izin pengusahaan sumber panas bumi kepada selain Pertamina seperti Badan Usaha Milik Negara yang lain, Badan Usaha Nasional yang berstatus badan hukum, dan koperasi untuk keperluan pembangkit listrik dalam skala kecil. Dengan munculnya Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1981 dan Keputusan Presiden Nomor 45 Tahun 1991 pada saat itu menempatkan Pertamina sebagai pengelola dan pengawas atas kegiatan panas bumi secara bersamaan.

Untuk memberikan kepastian hukum atas Kuasa Pengusahaan Panas Bumi bagi Pertamina, diterbitkan Keputusan Presiden No. 22 Tahun 1981 yang berbentuk Kontrak Operasi Bersama (*Joint Operation Contract*) dengan pihak-pihak lain. Berdasarkan Peraturan Menteri No. 10 Tahun 1981, yang dimaksud dengan Kontrak Operasi Bersama (*Joint Operation Contract*) adalah kerja sama antara Pertamina dan Kontraktor dalam pelaksanaan Kuasa Pengusahaan Eksplorasi dan Eksploitasi Sumber Daya Panas Bumi untuk pembangkitan energi atau listrik dengan atau tanpa transmisi di satu wilayah kerja tertentu. Selanjutnya, berdasar Keputusan Presiden No. 22 Tahun 1981 yang selanjutnya diubah dengan Keputusan Presiden No. 45 Tahun 1991 menyatakan terdapat dua cara pengembangan energi panas bumi. Cara yang pertama, Pertamina atau kontraktor Pertamina mengembangkan serta mengoperasikan lapangan panas bumi. Cara kedua yaitu Pertamina atau kontraktor Pertamina menghasilkan listrik dan mengembangkan serta mengoperasikan lapangan panas bumi, kemudian menjual listrik kepada Perusahaan Listrik Negara (PLN) atau konsumen listrik lain.

Baru setelah Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000 terbit, peran Pertamina sebagai pengawas sekaligus pengelola harus dihentikan karena menurut Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000 Pertamina harus menyerahkan kembali Kuasa Pengusahaan Panas Bumi kepada Menteri yang terkait. Namun ketentuan ini hanya berlaku kepada Kontrak Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi atau Kontrak Kerja sama Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi yang telah ditandatangani sebelum Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000 berlaku. Mengenai pengembalian Kuasa Pengusahaan Panas Bumi kepada Menteri yang terkait dalam Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000 ini diperkuat dalam

Universitas Indonesia

Keputusan Menteri No 667 Tahun 2002 yang menyatakan bahwa Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi dan atau Pertamina wajib menyerahkan Kuasa Pengusahaan Panas Bumi kepada Menteri c.q. Direktur Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral.

Sebagai tindak lanjut Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000, muncul Undang-undang No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi yang mengamanahkan penguasaan energi panas bumi tidak lagi pada Pertamina, namun dikembalikan kepada Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah. Untuk penguasaan energi panas bumi di daerah, disesuaikan dengan Undang-undang No. 22 Tahun 1999 mengenai Pemerintahan Daerah, di mana pemberian izin pertambangan sesuai dengan lingkup daerah pertambangan yang diberikan izinnnya. Walau pun wilayah kerja pertambangan batas dan luasnya ditentukan Pemerintah Pusat, namun penawaran wilayah kerja dilakukan oleh Pemerintah Daerah sesuai dengan daerah kewenangan masing-masing. Sama seperti Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000, dalam Undang-undang No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi juga menegaskan bahwa ketentuan dalam Undang-undang Panas Bumi tidak berlaku terhadap kontrak-kontrak yang telah ada sebelum undang-undang ini terbit.

Pada intinya pemanfaatan energi panas bumi adalah mengeksplorasi jalur zona dan batuan panas yang terjebak di dalam perut bumi yang berdampak pada pemanasan lingkungan sekitar. Yang dicari dalam eksplorasi ini adalah fluida panas yang memiliki tekanan yang cukup tinggi untuk menggerakkan turbin penghasil listrik. Perlu diketahui bahwa kandungan perut bumi sangat beraneka ragam, maka tidak mengherankan jika sistem panas bumi yang ada juga bervariasi. Dikutip dari buku *Geothermal Energy: Investment Decisions & Commercial Development*,

*“geothermal resources are traditionally divided into three basic classes: (1) hydrothermal convection systems, including both vapor-dominated and liquid-dominated systems, (2) geopressured resources, and (3) hot dry and molten magma systems.”*⁴⁰

⁴⁰ Peter D. Blair *et al*, *Geothermal Energy: Investment Decisions & Commercial Development*, (Kanada: John Wiley & Sons, Inc, 1982), halaman 4

Dengan demikian maka sistem panas bumi yang dikenal yaitu sistem hydrothermal, *geopressured*, *hot dry rock*, dan magma. Berikut ini penjelasan dari masing-masing sistem panas bumi yang timbul secara alamiah:⁴¹

1. Sistem Hidrothermal

Sumber daya panas bumi jenis ini terbentuk dari kegiatan gunung berapi pada masa lampau. Potensi panas bumi yang dihasilkan oleh sistem hidrothermal terbagi ke dalam 3 (tiga) jenis, yaitu:

a. Uap Kering

Jenis ini dalam pemanfaatannya mempunyai kapasitas pembangkit listrik dengan kapasitas yang tinggi namun dengan biaya yang relatif murah. Sumber panas bumi jenis ini digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi antara di The Geysers (Amerika Serikat), Matsukawa (Jepang), Kamojang dan Darajat (Indonesia), serta di Larderello (Itali).

b. Air Panas Tanpa Mineral

Merupakan jenis sistem panas bumi yang tergolong jarang ditemukan karena kuatnya pengaruh lapisan batuan atau tanah terhadap pembentukan panas bumi.

c. Air Panas Mineral

Jenis air panas mineral merupakan sistem panas bumi yang banyak dijumpai di berbagai belahan dunia. Pengembangan sistem panas bumi jenis ini memerlukan biaya operasional yang relatif mahal dibandingkan jenis hidrothermal dan air panas tanpa mineral karena kompleksitas operasional. Contoh pemanfaatan energi panas bumi dengan sistem air panas mineral yaitu di Wayang Windu (Indonesia).

2. Sistem Geopressured

Sistem ini merupakan sumber panas bumi yang terbentuk pada daerah antara daerah landas benua yang mempunyai anomali (keanehan) tekanan

⁴¹ Asosiasi Panasbumi Indonesia, *Panas Bumi: Energi Kini dan Masa Depan*, (Jakarta: Asosiasi Panasbumi Indonesia, 2003) halaman 20-21

*overburden*⁴². Sistem ini mampu menghasilkan energi yang dapat dikonversi, karena memiliki sumber cadangan yang bertekanan tinggi dan air panas yang dihasilkan mempunyai *enthalpy*⁴³ yang dapat dimanfaatkan dengan sistem *binary cycle*.

3. Sistem Hot Dry Rock

Merupakan sistem energi panas bumi yang selalu hanya berupa batuan panas. Dengan perkembangan teknologi, energi panas dari batuan panas tersebut dapat dimanfaatkan dengan cara menyuntikan air pada lapisan batuan *permeable*⁴⁴ yang menutupi magma sehingga menjadi cadangan (*reservoir*) panas bumi. Meskipun pengelolaan dengan sistem ini masih mahal dan memerlukan teknologi tinggi dalam pengeboran, serta produksi uap, akan tetapi dapat diharapkan bahwa uap yang dihasilkan mempunyai temperatur yang cukup baik, sekitar 170⁰ Celcius dan jumlah uap yang stabil serta usia sumur panas bumi yang panjang.

4. Sistem Magma

Energi panas bumi dengan sistem magma bersumber dari adanya energi panas yang tidak terhingga dari kandungan magma. Panas bumi dengan sistem ini memanfaatkan panas yang keluar dari tubuh magma dangkal, pada sistem ini, magma merupakan bentuk paling murni panas alamiah yang mempunyai temperatur lebih dari 1200⁰ Celcius.

Adanya perbedaan jenis sistem panas bumi yang dihasilkan, maka terdapat pula perbedaan dalam pengolahan energi panas bumi menjadi listrik. Pada umumnya perbedaan ini sangat bergantung pada temperatur dan tekanan panas bumi yang dihasilkan. Berikut ini adalah beberapa sistem Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi:⁴⁵

⁴² Tekanan *overburden* adalah tekanan yang diderita oleh formasi karena beban (berat) batuan di atasnya yang berada di atas suatu kedalaman tertentu tiap satuan luas.

⁴³ Enthalpy adalah jumlah energi sistem yang mampu melakukan kerja mekanis

⁴⁴ Batuan *permeable* adalah lapisan batuan di dalam perut bumi yang masih bisa untuk dilewati aliran air.

⁴⁵ Yunus Daud, *op. cit.*,

1. *Dry Steam Power Plant*

Pada pembangkit listrik dengan sistem *dry steam* (uap kering), digunakan uap langsung dari sumur-sumur yang menghasilkan fluida yang berfasa uap. Uap kering dialirkan langsung ke turbin kemudian berputar dan selanjutnya memutar generator yang menghasilkan listrik. Sistem perubahan energi dari fluida uap kering menjadi energi listrik merupakan konversi yang paling sederhana. Uap yang berasal dari turbin dapat diarahkan kepada dua tempat, yaitu dibuang ke atmosfer (*atmospheric exhausted*) atau dialirkan ke kondensor untuk dikondensasikan (*condensing tower*). Dari kondensor, air kondensat kemudian dialirkan ke menara pendingin (*cooling tower*) yang selanjutnya diinjeksikan kembali ke bawah tanah. Sebagian dari air kondensat ini dialirkan ke kondensor. Sistem pembangkit listrik model *dry steam* banyak digunakan di lapangan panas bumi yang didominasi dengan uap seperti di Kamojang (Indonesia), Larderello (Itali), *The Geysir* (Amerika Serikat), dan Matsukawa (Jepang).

2. *Flash Sistem Power Plant*

Pembangkit listrik dengan sistem *flash* digunakan untuk jenis fluida dari panas bumi yang berfasa cair dan bertemperatur tinggi. Fluida yang berfasa cair dimasukkan ke dalam *flasher* sehingga mengubah fasa menjadi fasa uap. Jumlah uap sangat tergantung pada tekanan *flasher*. Fraksi uap yang dihasilkan kemudian dialirkan ke turbin untuk kemudian menggerakkan turbin yang kemudian menghasilkan listrik.

3. *Binary Cycle Power Plant*

Jika air yang mencapai permukaan tidak cukup panas untuk menghasilkan uap, maka air panas tersebut masih dapat dipergunakan untuk menghasilkan energi listrik dengan mengalirkan air panas tersebut ke *binary cycle plant*. Air panas tersebut dialirkan ke mesin penukar panas (*heat exchanger*). Panas dari air terserap oleh zat cair

seperti *isopentane*⁴⁶ yang mendidih pada suhu rendah. Uap *isopentane* kemudian digunakan untuk memutar turbin sehingga dari turbin tersebut dapat menghasilkan listrik. Zat *isopentane* kemudian dikondensasikan kembali keadaannya cairnya dan kemudian digunakan kembali.

Sehingga prinsip dasar beroperasinya sistem *binary cycle* antara lain berupa fluida yang diproduksi dalam keadaan suhu rendah dan menggunakan perantara kedua untuk menggerakkan turbin.

Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi, kondisi suhu fluida harus sangat tinggi agar dapat memproduksi uap yang kemudian akan digunakan untuk menggerakkan turbin yang menghasilkan listrik. Tenaga listrik yang dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi sangat tergantung kepada kondisi tekanan uap yang dihasilkan sistem panas bumi. Kondisi sumber uap sangat berpengaruh terhadap tekanan uap serta terhadap konsumsi uap yang diperlukan dan pemasangan alat separator yang berfungsi untuk memisahkan antara uap dan air.

Secara sederhana, model sistem panas bumi yang ada dapat diibaratkan seperti ketel yang sedang dimasak di atas perapian. Magma di dalam perut bumi dapat diibaratkan seperti perapian sumber pemanas. Sementara yang berfungsi sebagai ketel adalah lapisan tanah *reservoir* berupa batuan keras yang menyimpan cadangan air dari berbagai sumber, baik itu berasal dari air hujan yang merembes ke dalam tanah atau air tanah itu sendiri. Dengan adanya pemanasan air tersebut yang bersumber dari magma yang berada di bawah lapisan tanah *reservoir*. Maka terjadi penguapan sehingga banyak uap air di lapisan kerak bumi. Uap air yang banyak terdapat di lapisan atas *reservoir* menjadikan lapisan tanah tersebut seperti lempung, atau biasa dikenal dengan *clay cap*. Jika diibaratkan ketel, maka *clay cap* ini adalah tutup ketel. Uap air yang dihasilkan di *reservoir* ini kemudian disalurkan melalui pipa-pipa untuk kemudian menggerakkan turbin yang menghasilkan energi listrik.

Energi panas bumi merupakan salah satu sumber energi yang sangat unik. Hal ini dikarenakan sumber energi panas bumi hanya bisa dimanfaatkan secara

⁴⁶ *Isopentane* adalah cairan yang sangat stabil dan sangat mudah terbakar pada suhu kamar dan tekanan.

domestik, tidak bisa untuk menjadi komoditas ekspor. Selain untuk Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi, energi panas bumi juga dimanfaatkan secara langsung (*direct uses*) seperti untuk pemanas ruangan yang banyak dijumpai di negara-negara dengan iklim dingin, sterilisasi media tanaman, penghangat untuk media budidaya perikanan, pertanian dengan bentuk rumah kaca (*green house*), pengeringan komoditi perkebunan seperti teh, tembakau, cengkeh dan lain-lain, serta pariwisata seperti pemandian air panas.

Kebermanfaatan energi panas yang tidak hanya untuk pembangkit listrik, energi panas bumi juga terbukti sangat ramah lingkungan. Maka tidak mengherankan apabila pengembangan energi panas bumi semakin marak. Selain itu, pengembangan energi panas bumi merupakan suatu keharusan, karena bagi Indonesia, energi panas bumi memiliki tiga keistimewaan yang tidak dimiliki oleh energi fosil atau sumber energi lainnya.⁴⁷ Keistimewaan yang pertama adalah ketersediaan potensi energi panas bumi yang mencapai 27.000 MegaWatt atau setara dengan 40% dari total cadangan energi panas bumi di dunia. Yang kedua, pasokan dan harga energi panas bumi cenderung stabil dengan waktu. Sekali dikembangkan, energi panas bumi tidak akan terpengaruh oleh perubahan iklim dan fluktuasi harga energi di pasar. Bahkan, efisiensi dapat mencapai 100%. Ketiga, energi panas bumi adalah energi yang ramah terhadap lingkungan sekitar dan tergolong dalam energi yang dapat diperbarui. Energi panas bumi di waktu yang akan datang akan menjadi salah satu komponen ketahanan energi nasional. Karena keistimewaan tersebut sudah layak jika energi panas bumi diperlakukan khusus dan sebagai salah satu energi strategis.

Pemanfaatan energi panas bumi dengan segala kelebihannya sudah berlangsung cukup lama. Energi panas bumi pertama kali dimanfaatkan di Larderello, Itali.⁴⁸ Energi panas bumi yang pertama kali dimanfaatkan ini tergolong dalam jenis uap kering (*dry steam*). Sementara itu untuk di Indonesia sendiri, pengembangan energi panas bumi secara serius dilaksanakan pada periode

⁴⁷ Amir Fauzi, *Percepatan Pengembangan Energi Geothermal Suatu Kemutlakan*, dalam API News, edisi April 2008, halaman 20

⁴⁸ Geoffrey R. Robson, *Geothermal Electricity Production*, <<http://www.jstor.org/stable/1738767>>, diakses pada 20 Oktober 2010

November 1964 hingga Januari 1965.⁴⁹ Meski penelitian terhadap panas bumi di Indonesia sudah dimulai sejak zaman penjajahan Belanda, namun penelitian ini lebih bersifat pengembangan ilmu pengetahuan bukan untuk pemanfaatan konsumsi energi.⁵⁰ Penyelidikan panas bumi di Indonesia pada periode November 1964 hingga Januari 1965 dilakukan oleh UNESCO Vulcanological Mission to Indonesia tiba di Indonesia.⁵¹ Tim dari UNESCO ini terdiri dari para ahli geothermal, yaitu H. Tazieff, G. Marinelli dan G.S. Gorshkov, melakukan penelitian di Jawa dan Bali. Daerah-daerah yang diselidiki antara lain Kawah Kamojang (Jawa Barat), Pegunungan Dieng (Jawa Tengah), Gunung Muria (Jawa Tengah), dan Banyuwedang (Jawa Timur).

Ketika terjadi krisis energi pada tahun 1973 yang melanda di berbagai belah dunia, terutama di negara-negara industri, pengembangan energi selain minyak bumi menjadi perhatian khalayak ramai. Kondisi krisis ini juga menyeret Indonesia ke dalam permasalahan energi. Menanggapi permasalahan energi ini, muncul Surat Keputusan Presiden Nomor 16 Tahun 1974 yang berisi penugasan Pertamina untuk segera melaksanakan penelitian dan eksplorasi sumber-sumber energi panas bumi di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, atas petunjuk yang diberikan oleh Menteri Pertambangan kala itu. Sebelum terbitnya Surat Keputusan Presiden Nomor 16 Tahun 1974, telah ada Surat Keputusan Presiden Nomor 64 Tahun 1972 tentang Pengaturan Penugasan dan Pengurusan Uap Panas bumi, Sumber Air Panas yang meletakkan tanggung jawab pengurusan administrasinya ada pada Menteri Pertambangan. Atas terbitnya Surat Keputusan Presiden Nomor 16 Tahun 1974 ini dibentuk Divisi Panas bumi di bagian Pertamina yang kemudian melakukan kegiatan berupa pengukuran tahanan jenis, penyelidikan geologi, serta penelitian geokimia di Danau Kaldera, Banten.

Semenjak diteliti dari tahun 1926, akhirnya ditentukan bahwa Kawah Kamojang ditetapkan sebagai lapangan panas bumi yang pertama didayagunakan di Indonesia. Pada 27 November 1978, Kawah Kamojang mulai resmi

⁴⁹ Asosiasi Panas bumi Indonesia, *op. cit.*, halaman 43

⁵⁰ Hasil wawancara dengan Sukma Prawira, *Legal Counsel* pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 19 Oktober 2010

⁵¹ Asosiasi Panas bumi Indonesia, *op. cit.*, halaman 43

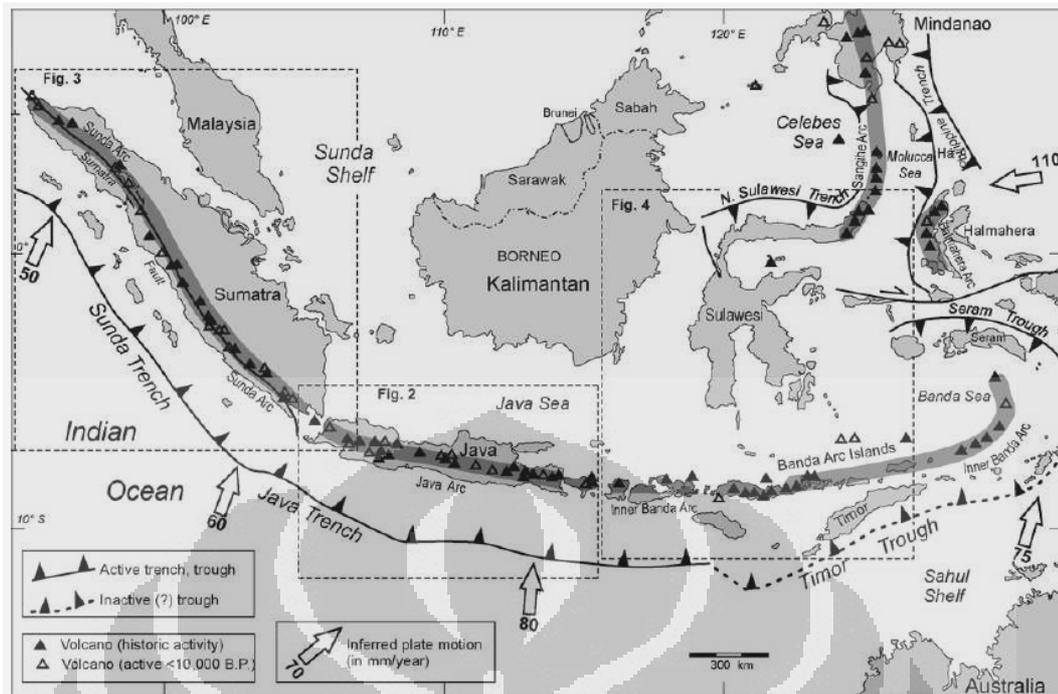
dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi dengan kekuatan 250 KiloWatt ketika saat itu pada sumur Kamojang 6. Meskipun demikian, pemanfaatan energi panas bumi secara komersial baru terjadi pada 29 Januari 1983 sejalan dengan mulai beroperasinya Unit I yang menghasilkan energi listrik sebesar 30 MegaWatt.

Selain di wilayah Kamojang, energi panas bumi juga dikembangkan di Lahendong Sulawesi Utara dan di Lempur Kerinci. Sejak tahun 1982, kegiatan di Lahendong diteruskan Pertamina untuk melakukan *survey* geologi, geokimia, dan geofisika. Hak kegiatan yang dimiliki oleh Pertamina ini berangkat dari penerbitan Surat Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1981, yang menyatakan pemberian wewenang kepada Pertamina untuk melakukan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya panas bumi demi pemanfaatan pembangkit listrik di Indonesia.

Banyaknya potensi panas bumi di Indonesia yang mulai dikembangkan sejak tahun 1968 hingga sekarang, tidak terlepas dari kondisi geografis Indonesia itu sendiri. Letak Indonesia yang berada di deretan pegunungan vulkanik menjadi sumber yang potensial bagi energi panas bumi yang biasa dikenal dengan sebutan *ring of fire*. Wilayah *ring of fire* sebagai sumber panas bumi ini terletak di pantai benua Amerika, wilayah Asia Pasifik dari Jepang hingga Selandia Baru yang melintasi wilayah Indonesia dan Filipina.⁵² Di Indonesia, total wilayah yang berpotensi memiliki energi panas bumi mencapai 251 tempat dengan potensi energi sebesar 27.140 MegaWatt tersebar di berbagai kepulauan Indonesia.⁵³

⁵² ListrikIndonesia.com, *Alstom Dukung Penggunaan Energi Ramah Lingkungan*, <<http://www.listrikindonesia.com/berita-114-alstom-dukung-penggunaan-energi-ramah-lingkungan.html>>, paragraf 19, diakses pada 21 Oktober 2010

⁵³ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, *Sumber Daya dan Cadangan Nasional: Mineral, Batubara, dan Panas bumi Tahun 2003*, (Jakarta: Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, 2004), halaman 120



Pada gambar di atas, garis hitam merupakan *ring of fire* yang terbentuk atas deretan gunung vulkanik.
 Sumber: Supriyanto⁵⁴

Untuk memanfaatkan energi panas bumi di Indonesia telah diterbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Usaha Panas Bumi sebagai turunan peraturan dari Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi. Peraturan Pemerintah ini mengatur tentang kegiatan usaha panas bumi di bagian hulu yang meliputi pengaturan mengenai penyelenggaraan kegiatan perusahaan pertambangan panas bumi yaitu kegiatan Survei Pendahuluan, Eksplorasi dan Eksploitasi uap, termasuk pembinaan dan pengawasan, mekanisme penyiapan Wilayah Kerja, Pelelangan Wilayah Kerja Panas Bumi, Izin Usaha Pertambangan (IUP), hak dan kewajiban pemegang IUP, serta data dan informasi.⁵⁵

⁵⁴ Supriyanto, *Energi Panas Bumi: A Present From The Hearth of The Earth*, <<http://supriyanto.fisika.ui.ac.id/laci04/energipanasbumi.pdf>>, diakses pada 20 Oktober 2010

⁵⁵ Indonesia a, *op. cit.*, Penjelasan Paragraf 6

Dalam menyusun Survei Pendahuluan, menurut Pasal 3 PP Kegiatan Usaha Panas Bumi dilaksanakan oleh Menteri⁵⁶ yang berkoordinasi dengan Gubernur dan Bupati/Walikota setempat sesuai dengan kewenangannya. Pengumpulan data hasil Survei Pendahuluan ini dicatat dan disusun untuk setiap wilayah yang dilengkapi dengan batas, koordinat, dan luas wilayah yang memiliki potensi panas bumi dengan ketentuan gubernur menyusun data hasil Survei Pendahuluan untuk wilayah provinsi yang bersangkutan melalui koordinasi dengan Pemerintah⁵⁷ dan dinas serta instansi lain yang terkait di pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota yang bersangkutan. Sementara itu, bupati/walikota menyusun data hasil Survei Pendahuluan dalam wilayah kabupaten/kota yang bersangkutan melalui koordinasi dengan dinas dan instansi lain yang terkait di pemerintah kabupaten/kota yang bersangkutan. Hasil Survei Pendahuluan ini dilaporkan kepada Menteri.⁵⁸

Setelah hasil Survei Pendahuluan keluar, disebutkan dalam Pasal 11 PP Kegiatan Usaha Panas Bumi maka Menteri selanjutnya menentukan Wilayah Kerja usaha panas bumi. Dalam proses penentuan Wilayah Kerja ini, ditentukan pula oleh Pemerintah mengenai harga data Survei Pendahuluan yang berfungsi sebagai harga lelang pada proses Lelang Wilayah Kerja.⁵⁹ Setelah Wilayah Kerja ditetapkan, maka diadakan proses Lelang Wilayah Kerja yang bertujuan untuk memberikan hak pengelolaan panas bumi oleh Badan Usaha⁶⁰. Dalam proses pelelangan, Badan Usaha yang bersangkutan juga mengajukan Izin Usaha

⁵⁶ Menteri yang dimaksud di sini adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang Panas Bumi. Definisi ini merujuk pada Pasal 1 angka 17 PP Nomor 59 Tahun 2007

⁵⁷ Menurut Pasal 1 angka 16 PP Nomor 59 Tahun 2007 Pemerintah adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan Negara Republik Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

⁵⁸ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 4

⁵⁹ *Ibid.*, Pasal 12

⁶⁰ Badan Usaha adalah setiap badan hukum yang dapat berbentuk badan usaha milik negara, badan usaha milik daerah, koperasi, atau swasta yang didirikan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, menjalankan jenis usaha tetap dan terus-menerus, bekerja dan berkedudukan dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Pasal 1 angka 9 PP Nomor 59 Tahun 2007

Pertambangan (IUP).⁶¹ Sehingga, nantinya setiap pemenang lelang akan mendapatkan IUP pada Wilayah Kerja yang dilelangkan. Suatu Badan Usaha agar dapat mengikuti Lelang Wilayah Kerja, harus mematuhi syarat administratif dalam Pasal 22 PP Kegiatan Usaha Panas Bumi yaitu:

1. Surat permohonan IUP kepada Menteri, gubernur atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya;
2. Identitas pemohon/akta pendirian perusahaan;
3. Profil perusahaan;
4. Nomor Pokok Wajib Pajak;
5. Surat pernyataan kesanggupan membayar kompensasi data kecuali untuk Pihak Lain⁶² yang mendapatkan penugasan Survei Pendahuluan.

Setelah mendapatkan IUP, menurut Pasal 14 PP Kegiatan Usaha Panas Bumi, Badan Usaha dapat melakukan kegiatan eksplorasi dalam suatu Wilayah Kerja sampai diketahui potensi cadangan terbukti panas bumi sebagai dasar komitmen pengembangan. Selanjutnya Badan Usaha melakukan Studi Kelayakan untuk menentukan cadangan layak tambang, rencana penambangan, hingga rencana pasca tambang sementara.⁶³ Setelah melakukan Studi Kelayakan dan mendapatkan keputusan kelayakan lingkungan, diatur dalam Pasal 16 PP Kegiatan Usaha Panas Bumi, Badan Usaha berhak untuk melakukan Eksploitasi dan berikut Pemanfaatannya.

Di Indonesia potensi energi panas bumi yang terpasang sebagai pembangkit listrik sebesar 807 MegaWatt. Jumlah tersebut tersebar di Kamojang sebesar 140 MegaWatt, Darajat 145 MegaWatt, Gunung Salak 330 MegaWatt, Wayang Windu 110 MegaWatt, Dieng 60 MegaWatt, Lahendong 20 MegaWatt, dan Sibayak 2 MegaWatt.⁶⁴ Penyebaran potensi energi panas bumi ini tersebar di

⁶¹ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 22

⁶² Pihak Lain adalah Badan Usaha yang mempunyai keahlian dan kemampuan untuk melaksanakan penugasan Survei Pendahuluan pada suatu wilayah tertentu. Pasal 1 angka 15 PP Nomor 59 Tahun 2007

⁶³ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 15

⁶⁴ Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, *op. cit.*, halaman 121

kepulauan Indonesia. Seperti di Sumatera, penyebaran potensi panas bumi merata di setiap provinsi, kecuali di Provinsi Riau dan Bangka-Belitung.⁶⁵ Sementara untuk Pulau Jawa, total potensi energi panas bumi mencapai 9.253,5 MegaWatt.⁶⁶ Dari total energi panas bumi di Pulau Jawa ini sebagian besar berada di wilayah Provinsi Jawa Barat dengan kapasitas energi panas bumi sebesar 5.626 MegaWatt, atau sebesar 60% dari total energi panas bumi di Pulau Jawa. Selanjutnya untuk Pulau Jawa, Provinsi kedua dengan potensi panas bumi terbesar adalah Provinsi Jawa Timur dengan energi panas bumi yang setara dengan 1.156,5 MegaWatt, Selanjutnya Provinsi Banten dengan 835 MegaWatt, dan Yogyakarta dengan 10 MegaWatt.

Potensi energi panas bumi di Provinsi Nusa Tenggara Timur, khususnya di pulau-pulau pada busur vulkanik seperti Flores, Adonara, Lembata dan Alor.⁶⁷ Dari wilayah Nusa Tenggara Timur ini muncul potensi energi panas bumi sebesar 1.042 MegaWatt. Menuju ke Pulau Sulawesi, dengan kondisi geografis yang dilalui pegunungan vulkanik menyebabkan Provinsi Sulawesi juga memiliki potensi panas bumi yang cukup besar. Dari total potensi sebesar 1.996 MegaWatt yang dimiliki Pulau Sulawesi, hampir 45% atau sebesar 865 MegaWatt berada di Provinsi Sulawesi Utara dengan total potensi cadangan sebesar 715 MegaWatt dan yang terpasang sebesar 20 MegaWatt.⁶⁸ Sementara di Kepulauan Maluku dan Pulau Irian, baru ditemukan 17 lokasi sumber energi panas bumi dengan total potensi sebesar 584 MegaWatt, baru 2 (dua) lokasi telah diselidiki secara rinci dan mempunyai potensi cadangan terduga sebesar 142 MegaWatt.⁶⁹

2.3. Kebutuhan Listrik Indonesia

Perkembangan teknologi yang semakin hari semakin pesat membuat permintaan terhadap energi mengalami tren yang menanjak. Ditambah beberapa

⁶⁵ *Ibid.*,

⁶⁶ *Ibid.*, halaman 122

⁶⁷ *Ibid.*,

⁶⁸ *Ibid.*, halaman 123

⁶⁹ *Ibid.*,

negara dunia ketiga seperti Brazil dan India sedang berkembang menjadi negara industri muda sehingga permintaan energi dari kedua negara tersebut melonjak tajam. Tidak ketinggalan Cina yang mulai maju untuk mengusik eksistensi negara-negara industri maju juga mengajukan permintaan energi yang meningkat. Rupanya tren peningkatan permintaan energi di dunia dewasa ini juga berimbas kepada permintaan energi dalam negeri. Sejalan peningkatan jumlah penduduk, permintaan energi, khususnya listrik juga mengalami peningkatan.

Indonesia dengan jumlah penduduk sekitar 240 juta jiwa memiliki cadangan energi fosil yang terbatas yaitu sebesar 0,4% cadangan minyak terbukti cadangan dunia atau 3.000 liter per kapita setara dengan 100 kali mengisi tangki BBM mobil, cadangan gas bumi sekitar 1,4% dari cadangan terbukti dunia atau setara dengan 4.800 liter per kapita dan cadangan batu bara sebesar 3,1% dari total cadangan batu bara dunia.⁷⁰ Dengan kondisi yang demikian ini, maka sudah seharusnya pemerintah mulai mengalihkan perhatiannya atas pemenuhan kebutuhan energi yang berasal dari energi fosil menjadi sumber energi terbarukan. Sebab jika tidak, maka bangsa Indonesia perlahan tapi pasti akan mengalami deficit energi sehingga untuk memenuhi energi, terpaksa harus mengimpor sumber energi dari luar. Tentu yang demikian ini sangat berbahaya bagi ketahanan energi domestik Indonesia.

Pada awal tahun 2010 Indonesia terutama bagian timur terancam krisis listrik karena belum optimalnya perkembangan energi listrik di kawasan itu. Ditambah dengan perkembangan kebutuhan energi dan pola hidup konsumtif energi yang cenderung boros, menyebabkan krisis energi semakin pasti untuk terjadi. Menurut data dari Departemen Energi dan Sumber daya Mineral RI, rasio elektrifikasi sampai saat ini baru mencapai 65,1 persen dengan perhitungan di daerah Nusa Tenggara Timur sebesar 24,55 persen, Papua dan Papua Barat sebesar 32,35 persen sedangkan di beberapa wilayah seperti Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Jawa, Madura, Bali dan Sulawesi selatan mengalami

⁷⁰ Widodo Wahyu Purwanto, *Perkembangan Sains dan Teknologi serta Kebijakan Menuju Terciptanya Ketahanan dan Keberlanjutan Energi Nasional*, dalam Jurnal Universitas Indonesia Untuk Bangsa, 2009

defisit daya listrik.⁷¹ Maka tidak mengherankan jika ternyata kebutuhan akan listrik selalu meningkat hampir 6,9% setiap tahunnya.⁷²

Listrik Yang Didistribusikan Kepada Pelanggan Menurut Kelompok Pelanggan 2004-2008 (MW)

Kelompok	2004	2005	2006	2007	2008
Pelanggan					
Sosial	2,237,826	2,429,858	2,603,623	2,908,719	3,082,428
Rumah Tangga	38,591,235	41,184,272	43,753,223	47,324,905	50,184,187
Bisnis	14,962,254	17,022,873	18,415,513	20,608,473	22,926,282
Industri	40,328,206	42,448,363	43,615,446	45,802,511	47,968,859
Publik	3,707,975	3,946,933	4,222,040	4,602,230	4,857,099
Jumlah	99,827,496	107,032,299	112,609,845	121,246,838	129,018,855

Sumber: Badan Pusat Statistik⁷³

Dengan tren kebutuhan energi listrik akan selalu naik tiap tahunnya, perlu ada upaya strategis untuk menjawab kebutuhan listrik ini. Harapannya solusi yang dipilih oleh pemerintah pun bukan solusi yang bersifat jangka pendek. Hal ini penting dilakukan, mengingat secara kebiasaan Pemerintah Indonesia acap kali menempuh jalur solusi yang bersifat instan dan jangka pendek. Ditambah dari segi kebijakan ekonomi, pemerintah selalu menargetkan terjadinya pertumbuhan ekonomi tiap tahunnya. Padahal pertumbuhan ekonomi itu sebanding lurus

⁷¹ Voice of Indonesia, 31 Desember 2009, *PLN Berupaya Atasi Krisis Listrik di 2010*, <<http://id.voi.co.id/fitur/voi-bunga-rampai/630-pln-berupaya-atasi-krisis-listrik-di-2010.html>>, diakses pada 21 Oktober 2010

⁷² *Ibid.*,

⁷³ Badan Pusat Statistik, *Listrik Yang Didistribusikan Kepada Pelanggan Menurut Kelompok Pelanggan 2004-2008 (MW)* <http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=07¬ab=1> diakses pada 21 Oktober 2010

dengan pertumbuhan kebutuhan energi listrik. Menurut Mantan Wakil Presiden Jusuf Kalla mengatakan kebijakan ekonomi Indonesia terutama bidang energi masih lemah sehingga harga energi di dalam negeri jauh lebih tinggi dan lebih mahal dibanding dengan negara lain.⁷⁴

Kapasitas Terpasang (MW) Perusahaan Listrik Negara (PLN) menurut Jenis Pembangkit Listrik 2004-2008

Jenis Pembangkit Listrik	2004	2005	2006	2007	2008
Tenaga Air	3,203.0	3,221.0	3,529.1	3,501.5	3,504.4
Tenaga Uap	6,900.0	6,900.0	6,900.0	7,114.0	8,764.0
Tenaga Gas	1,481.0	1,865.0	1,869.2	1,885.6	2,496.7
Tenaga Gas Uap	6,561.0	6,281.0	6,280.9	6,280.9	7,371.0
Tenaga Panas Bumi	395.0	395.0	395.0	415.0	30.0
Tenaga Diesel	2,919.0	2,982.2	2,941.5	2,956.2	3,020.8
Jumlah	21,459.0	22,515.0	22,531.0	22,153.3	25,986.9

Sumber: Badan Pusat Statistik⁷⁵

Jika dicermati secara seksama dari data-data Badan Pusat Statistik mengenai besaran listrik yang didistribusikan kepada para pelanggan dan dibandingkan dengan kapasitas terpasang sesungguhnya tiap tahun Indonesia masih mengalami defisit listrik. Memasuki tahun kedua pemerintah Kabinet Indonesia Bersatu menggagas program percepatan pembangunan pembangkit listrik 10.000 MW untuk mengatasi krisis listrik di Tanah Air. Program ini membutuhkan yang tak sedikit. Manajemen PLN menaksir dana untuk pembangunan proyek 10.000 MW sedikitnya US\$ 8 miliar alias sekitar Rp 73,20

⁷⁴ Detik.com, 23 September 2010, *JK: Masalah Listrik di Indonesia Tak Pernah Selesai*, <<http://us.detikfinance.com/read/2010/09/23/162247/1446867/4/jk-masalah-listrik-di-indonesia-tak-pernah-selesai>>, diakses pada 21 Oktober 2010

⁷⁵ Badan Pusat Statistik, *Kapasitas Terpasang (MW) Perusahaan Listrik Negara (PLN) menurut Jenis Pembangkit Listrik 2004-2008*, <http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=07¬ab=4>, diakses pada 21 Oktober 2010

triliun.⁷⁶ Harapannya, dengan adanya proyek ini kekurangan energi listrik di Indonesia dapat diatasi. Hal ini dikarenakan dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Periode 2006-2010 PLN, di luar Jawa terdapat 30 proyek 10.000 MW dengan total kapasitas 1.998 MW. Sementara itu, di Pulau Jawa, proyek pembangkit listrik di bangun di empat provinsi, yaitu Banten (tiga pembangkit), Jawa Barat (dua), Jawa Tengah (dua), dan Jawa Timur (tiga). Total kapasitas 10 PLTU proyek listrik 10.000 MW di Jawa mencapai 6.900 MW.⁷⁷

Selain masalah pembangkit listrik, masalah utama terhadap energi listrik juga bersumber kepada:⁷⁸

1. Lokasi sumber energi yang tersebar secara geografis

Kondisi Indonesia yang terdiri dari kepulauan menyebabkan pasokan energi listrik tidak dapat adil dan merata. Sehingga menyebabkan wilayah timur Indonesia tidak bisa menikmati energi listrik secara nyaman seperti di wilayah barat Indonesia.

2. Infrastruktur yang tidak memadai

Kurangnya infrastruktur untuk pembangkit listrik menjadi kendala untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri. Namun dengan adanya Proyek Listrik 10.000 MW, di mana akan segera dibangun infrastruktu pembangkit listrik diharapkan dapat menjadi solusi atas krisis listrik di Indonesia.

3. Kualitas energi primer

Hasil sumber energi yang tidak berkualitas juga mempengaruhi produksi listrik. Sesungguhnya batu bara yang selama ini dominan menjadi sumber energi listrik tidak bisa sembarangan digunakan. Terdapat klasifikasi batu bara untuk dapat digunakan sebagai pembangkit listrik.

⁷⁶ Tekmira: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, 1 Agustus 2008, *Mungkinkah Proyek 10.000 Mw Atasi Krisis Listrik?*, <<http://www.tekmira.esdm.go.id/currentissues/?p=806>>, paragraf 8, diakses pada 21 Oktober 2010

⁷⁷ *Ibid.*, paragraf 10

⁷⁸ I.G.A. Ngurah Adnyana, *Layanan Pelanggan dan Good Corporate Governance*, dalam Diskusi Kelompok Khusus (FGD) PLN – Mahasiswa, Jakarta, 15 April 2010

4. Perangkat hukum yang tidak memadai

Kurangnya jaminan hukum terhadap pengadaan energi listrik menyebabkan kurangnya minat investor, terutama swasta, untuk terlibat mengembangkan energi listrik.

5. Kompetisi pasar domestik dengan internasional

Adanya pengaturan bahwa beberapa komoditas energi harus digunakan untuk ekspor terlebih dahulu sebelum untuk dimanfaatkan demi kebutuhan energi domestik menjadi kendala yang besar di tengah peningkatan kebutuhan energi dalam negeri.

6. Dampak lingkungan terhadap sumber-sumber energi fosil

Sumber-sumber energi fosil yang menghasilkan emisi yang cukup besar menjadi polemik tersendiri dalam pemanfaatannya untuk kebutuhan energi.

7. Kelemahan finansial

Seperti yang diketahui bersama, bahwa pengembangan energi listrik ini tergolong jenis usaha padat modal, di mana jumlah pembiayaan yang dibutuhkan cukup besar. Dengan kurangnya jaminan hukum yang memadai, otomatis muncul masalah finansial yang menyebabkan pengembangan energi listrik tersendat.

8. Jaminan pasokan untuk pasar domestik

Kondisi geografis dan faktor cuaca dapat mempengaruhi distribusi sumber energi listrik. Sehingga pemenuhan kebutuhan energi listrik pun terkadang mengalami hambatan.

Permasalahan-permasalahan yang timbul terkait pemenuhan energi listrik berujung pangkal pada tidak tepatnya pengelolaan energi listrik oleh pemerintah. Masalah ini coba diatasi dengan diterbitkan Undang-undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. Dalam undang-undang ini, Pemerintah dan Pemerintah Daerah menyelenggarakan usaha penyediaan tenaga listrik yang pelaksanaannya dilakukan oleh badan usaha milik negara dan badan usaha milik daerah. Untuk lebih meningkatkan kemampuan negara dalam penyediaan tenaga

listrik, undang-undang ini memberi kesempatan kepada badan usaha swasta, koperasi, dan swadaya masyarakat untuk berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik.⁷⁹

Selain solusi-solusi sebelumnya, permasalahan ini sesungguhnya dapat diatasi jika dalam hal energi pemerintah memiliki visi yang jelas dan dapat dijamin keberlangsungannya (*sustainable*). Dengan potensi yang dimiliki Indonesia dalam hal energi, khususnya energi listrik, yaitu panas bumi. Maka kekhawatiran terhadap krisis energi dapat dengan mudah dihindari. Potensi panas bumi sebesar 40% dari total panas bumi dunia seharusnya dapat menjadikan Indonesia mampu mandiri dalam hal energi. Namun sayang, pemanfaatan energi panas bumi ini belum mencapai setengahnya.

Sebenarnya, ketika energi panas bumi benar-benar diberdayakan untuk menjawab kebutuhan listrik nasional ada beberapa manfaat yang dapat diraih. Selain untuk pasokan listrik, energi panas bumi akan dapat menghemat penggunaan Bahan Bakar Minyak. Selain itu, pemanfaatan energi panas bumi juga sejalan dengan pembangunan ketenagalistrikan bertujuan untuk menjamin ketersediaan tenaga listrik dalam jumlah yang cukup, kualitas yang baik, dan harga yang wajar dalam rangka meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara adil dan merata serta mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan.⁸⁰

Dengan konsep energi terbarukan, panas bumi tampil sebagai energi yang ramah lingkungan yang terbukti dengan minimnya emisi yang dihasilkan oleh energi panas bumi. Maka sungguh mengherankan jika dengan potensi yang demikian besar ini, Indonesia masih saja mengalami krisis energi. Kondisi yang seperti ini dapat diibaratkan seekor tikus yang mati kelaparan di lumbung padi.

⁷⁹ Indonesia d, *op. cit.*, Penjelasan

⁸⁰ *Ibid.*, Pasal 2 Ayat (2)

BAB 3

PERLINDUNGAN LINGKUNGAN HIDUP TERHADAP PROYEK PANAS BUMI

Pemanfaatan energi pada umumnya bersumber pada energi tidak dapat diperbarui (*non renewable energy*) dan energi dapat diperbarui (*renewable energy*). Di Indonesia, pemanfaatan energi tidak dapat diperbarui yang telah banyak dikembangkan dan dimanfaatkan contohnya minyak bumi, gas dan batu bara. Sementara untuk energi dapat diperbarui belum banyak dikembangkan dan dimanfaatkan di Indonesia, seperti air, panas bumi, biomas, matahari, angin, dan laut. Untuk memanfaatkan energi-energi tersebut perlu dibentuk kebijakan-kebijakan terkait energi. Kebijakan energi terdiri intensifikasi yaitu meningkatkan penemuan dan produksi energi, diversifikasi yaitu pemakaian energi alternatif, konservasi yaitu pemanfaatan energi, harga energi dan lingkungan.

Dalam kancah internasional, Indonesia bukan termasuk dalam negara yang menonjol di bidang energi. Apabila dibandingkan dengan cadangan energi dunia, Indonesia hanya memiliki cadangan minyak sebesar 0,6 persen, cadangan gas hanya 1,4 persen serta cadangan batu bara di Indonesia hanya sebesar 3,1 persen.⁸¹ Dengan kondisi yang demikian, sesungguhnya tidak tepat apabila kebijakan energi fosil di Indonesia mengacu pada negara-negara di Timur Tengah. Sebaiknya kebijakan energi di Indonesia berorientasi kepada potensi besar yang dimiliki Indonesia seperti panas bumi, air, dan biomas.

Khusus untuk pemanfaatan energi panas bumi, Indonesia memiliki sumber energi panas bumi yang besar. Bahkan potensi energi ini mencapai 35% dari total energi panas bumi dunia. Potensi panas bumi tersebut apabila dikonversi dengan

⁸¹ Kementerian Negara Lingkungan Hidup, *Agenda 21 Sektor: Agenda Energi Untuk Pengembangan Kualitas Hidup Secara Berkelanjutan*, (Jakarta: Proyek Agenda 21 Sektor, 2000), halaman 3

minyak, maka setara dengan 19 miliar barel minyak bumi.⁸² Selain itu, pemanfaatan energi panas bumi juga dikenal sebagai energi yang ramah lingkungan. Hal ini dikarenakan energi panas bumi terbukti menghasilkan emisi lebih rendah dibandingkan dengan energi fosil. Dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi, emisi yang dihasilkan berupa CO² sebanyak 37 kg/MWh, tentu jumlah ini jauh lebih kecil dari pada emisi yang dihasilkan oleh energi batu bara yang sebesar 835 kg/MWh.⁸³

3.1. Proyek Panas Bumi Ramah Terhadap Perlindungan Lingkungan Hidup

Sudah terbukti bahwa energi panas bumi menghasilkan emisi yang tergolong cukup rendah. Dengan emisi yang dihasilkan hanya 37 kg/MWh dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi tentu akan mendorong terciptanya perlindungan lingkungan hidup yang memadai terkait pengadaan listrik. Semangat perlindungan lingkungan hidup ini sesuai dengan semangat yang termuat dalam Undang-undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dalam Pasal 2 huruf b Undang-undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup diatur mengenai asas kelestarian dan keberlanjutan, di mana setiap pihak memiliki kewajiban dan tanggung jawab untuk melakukan upaya pelestarian daya dukung ekosistem dan memperbaiki kualitas lingkungan hidup.⁸⁴ Oleh karena itu, pengembangan energi panas bumi merupakan salah satu jalan untuk memperbaiki kualitas lingkungan hidup di bidang energi.

Upaya-upaya perbaikan kualitas lingkungan hidup ini tidak hanya terjadi di Indonesia semata. Dunia internasional telah lama membentuk kesepakatan untuk menjaga kualitas lingkungan hidup yang termuat dalam suatu perjanjian yang disebut “Protokol Kyoto”. Tujuan utama perjanjian Protokol Kyoto adalah untuk mengatur penurunan emisi Gas Rumah Kaca⁸⁵ akibat kegiatan manusia

⁸² Phesi Ester Julikawati, *op. cit.*

⁸³ Zuhail, *op. cit.*,

⁸⁴ Indonesia e, *op. cit.*, Penjelasan Pasal 2 huruf b

⁸⁵ Gas Rumah Kaca adalah terperangkapnya panas yang terjadi secara alamiah yang disebabkan oleh tertahannya panas oleh gas-gas di atmosfer (karbondioksida, uap air, metan, nitrousdioksida, dan ozon), akibatnya temperatur bumi menjadi 300° C lebih panas dari biasanya.

sehingga dapat menstabilkan konsentrasi Gas Rumah Kaca di atmosfer dan tidak membahayakan sistem iklim bumi. Protokol Kyoto menetapkan aturan mengenai tata cara, target, mekanisme penurunan emisi, kelembagaan, serta prosedur penataan dan penyelesaian sengketa.⁸⁶

Terbentuknya Gas Rumah Kaca yang berasal dari karbon dioksida menjadi salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim di dunia. Gas ini mampu menyerap panas yang bersumber dari radiasi matahari ke bumi, namun panas tersebut tidak dapat dikeluarkan kembali. Sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan suhu bumi yang berdampak pada berlubangnya lapisan atmosfer serta terjadi perubahan iklim. Gas Rumah Kaca ini banyak dihasilkan oleh negara-negara industri maju selama beberapa kurun waktu sehingga terakumulasi di atmosfer dalam jumlah yang besar. Maka dengan demikian sesuai dengan Protokol Kyoto, negara-negara industri maju tersebut memiliki tanggung jawab untuk menurunkan emisi yang telah dihasilkan. Sementara itu, negara-negara berkembang tidak memiliki kewajiban untuk menurunkan emisi serta berhak untuk mendapatkan bantuan secara sukarela dari negara-negara industri maju untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca dan mengatasi perubahan iklim.

Protokol Kyoto berusaha untuk menurunkan tingkat konsentrasi emisi Gas Rumah Kaca di lapisan atmosfer yang dapat membahayakan keseimbangan alam. Ketika meratifikasi Protokol Kyoto Pemerintah Indonesia memiliki beberapa keuntungan, antara lain:⁸⁷

1. mempertegas komitmen pada Konvensi Perubahan Iklim⁸⁸ berdasarkan prinsip tanggung jawab bersama yang dibedakan (*common but differentiated responsibilities principle*);

⁸⁶ Indonesia f, *Undang-undang Pengesahan Protocol Kyoto To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Persatuan Bangsa-Bangsa Tentang Perubahan Iklim)*, UU No. 17 Tahun 2004 LN. 72 Tahun 2004, TLN. 4403, Penjelasan Umum Paragraf 2

⁸⁷ *Opcit.*, Indonesia e, Penjelasan Umum angka 2

⁸⁸ Konvensi Perubahan Iklim merupakan Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa Bangsa tentang Perubahan Iklim di New York pada 9 Mei 1992. Pemerintah Indonesia turut menandatangani perjanjian tersebut dan telah mengesahkannya melalui Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994.

2. melaksanakan pembangunan berkelanjutan khususnya untuk menjaga kestabilan konsentrasi Gas Rumah Kaca di atmosfer sehingga tidak membahayakan iklim bumi;
3. membuka peluang investasi baru dari negara industri ke Indonesia melalui Mekanisme Pembangunan Bersih⁸⁹;
4. mendorong kerja sama dengan negara industri melalui Mekanisme Pembangunan Bersih guna memperbaiki dan memperkuat kapasitas, hukum, kelembagaan, dan alih teknologi penurunan emisi Gas Rumah Kaca;
5. mempercepat pengembangan industri dan transportasi dengan tingkat emisi rendah melalui pemanfaatan teknologi bersih dan efisien serta pemanfaatan energi terbarukan;
6. meningkatkan kemampuan hutan dan lahan untuk menyerap Gas Rumah Kaca.

Dengan keuntungan yang timbul dari meratifikasi Protokol Kyoto, sesungguhnya Pemerintah Indonesia dapat dengan mudahnya untuk mengembangkan energi panas bumi. Hal ini dikarenakan produk yang dihasilkan oleh pengembangan panas bumi tidak hanya berbentuk energi, tetapi juga berbentuk *Certified Emission Reduction* yang merupakan unit penurunan emisi Gas Rumah Kaca. Dengan konsep Mekanisme Pembangunan Bersih, memungkinkan Indonesia untuk memperoleh keuntungan dari investasi negara-negara maju yang terikat Protokol Kyoto. Dikutip dari Penjelasan Umum Undang-undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Undang-undang Pengesahan *Protocol Kyoto To The United Nations Framework Convention On Climate Change* (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Persatuan Bangsa-Bangsa Tentang Perubahan Iklim),

“Mekanisme Pembangunan Bersih yang diuraikan dalam Pasal 12 Protokol Kyoto merupakan prosedur penurunan emisi GRK dalam rangka kerja sama negara industri dengan negara berkembang. Negara industri melakukan investasi di negara berkembang untuk mencapai target penurunan emisinya. Sementara itu, negara

⁸⁹ Mekanisme Pembangunan Bersih (MPB) atau *Clean Development Mechanism (CDM)* adalah adalah yaitu mekanisme penurunan emisi gas rumah kaca yang dapat dilakukan antara negara industri dengan negara berkembang untuk menghasilkan *Certified Emission Reduction* (unit penurunan emisi Gas Rumah Kaca).

berkembang berkepentingan dalam mencapai tujuan utama Konvensi dan tujuan pembangunan berkelanjutan. Kegiatan penurunan emisi melalui MPB harus disertifikasi oleh entitas operasional yang ditunjuk oleh Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties (COP/MOP).”

Mekanisme Pembangunan Bersih atau biasa dikenal dengan istilah *Clean Development Mechanism* merupakan konsep teknis dari Protokol Kyoto yang bertujuan untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca. Mekanisme ini memungkinkan negara-negara berkembang untuk dapat berkontribusi secara dalam usaha mengurangi emisi Gas Rumah Kaca dan sementara itu negara-negara maju dapat mengembangkan investasinya yang berorientasi kepada perlindungan lingkungan hidup. Beberapa sektor yang dapat diupayakan untuk investasi Mekanisme Pembangunan Bersih antara lain, sektor energi, transportasi, rumah tangga, persampahan dan kehutanan.⁹⁰

Melalui Mekanisme Pembangunan Bersih kerangka acuan pembangunan yang berkelanjutan dalam upaya untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca. Dari beragam potensi proyek Mekanisme Pembangunan Bersih, yang patut diperhatikan adalah bahwasanya proyek pembangunan berkelanjutan tersebut harus dilihat atas dua pandangan.⁹¹ Pertama, upaya pembangunan dengan efisiensi energi secara maksimal dan menghasilkan emisi secara minimal. Kedua, upaya pembangunan yang bertujuan menyerap beragam emisi yang telah di lepas ke lapisan atmosfer sebagai konsekuensi atas berbagai aktivitas manusia. Dua pendirian tersebut ditujukan bagi upaya menciptakan keseimbangan kembali kadar konsentrasi Gas Rumah Kaca pada lapisan atmosfer. Karena dengan adanya keseimbangan proporsi Gas Rumah Kaca, maka diharapkan bahwa tata ekologi Bumi akan dapat pulih seperti sedia kala. Kecenderungan pemanasan global, perubahan iklim, dan bencana alam lainnya dapat segera dihindarkan. Upaya untuk menciptakan keseimbangan kadar konsentrasi Gas Rumah Kaca pada lapisan atmosfer melalui

⁹⁰ ITB Central Library, Resmiani, Abstraksi dari Thesis yang berjudul *Kajian Peluang Mekanisme Pembangunan Bersih / CDM Sektor Kehutanan*, <<http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-s2-2005-resmiani-1823>>, diakses pada 19 Maret 2010

⁹¹ CSR Indonesia, *Mekanisme Pembangunan Bersih dan Masa Depan di Indonesia*, <<http://www.csrindonesia.com/data/articles/20070821124845-a.pdf>>, halaman 4, diakses pada 19 Maret 2010

inovasi pembangunan berkelanjutan dan segala macam implementasinya dikenal dengan upaya *carbon neutral*.

Komitmen Pemerintah Indonesia dalam menerapkan Mekanisme Pembangunan Bersih tercermin dalam upaya meratifikasi Perjanjian Protokol Kyoto ke dalam Undang-undang Nomor 17 Tahun 2004 dan pembentukan Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih (Komnas MPB) pada tahun 2005. Melalui komisi inilah, Pemerintah mempunyai kewenangan untuk menilai tingkat kelayakan sebuah usulan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih berdasarkan empat kelompok kriteria pembangunan berkelanjutan yaitu, ekonomi, sosial, lingkungan, dan teknologi.⁹² Secara garis besar, kerangka utama Pemerintah Indonesia dalam menerapkan pembangunan berdasar Mekanisme Pembangunan Bersih antara lain, semua pihak termasuk swasta dapat berkontribusi dalam pengembangan Mekanisme Pembangunan Bersih, kemudian fokus utama dalam Mekanisme Pembangunan Bersih adalah sumber-sumber energi terbarukan, pengembangan pembangkit energi tenaga nuklir dikecualikan dalam Mekanisme Pembangunan Bersih dan yang terakhir adalah Mekanisme Pembangunan Bersih harus mengembangkan kapasitas serta alih teknologi secara nasional. Hal ini yang kemudian menjadi salah satu tugas Komnas MPB di Indonesia.

Komnas MPB di Indonesia baru diresmikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup pada tahun 2005.⁹³ Komisi ini berfungsi untuk mengawasi dan memberikan izin kepada proyek-proyek yang didanai oleh negara asing yang bertujuan untuk mengurangi emisi karbon. Dengan adanya komisi ini diharapkan setiap proyek yang berkaitan dengan pengurangan emisi karbon tidak bertentangan dengan perintah Protokol Kyoto yang mewajibkan setiap negara maju untuk mengurangi emisi karbon. Apabila upaya pengurangan emisi tersebut tidak dapat dilaksanakan oleh negara maju, maka negara maju yang bersangkutan memiliki kewajiban untuk membantu negara berkembang dalam upaya pengurangan emisi karbon. Kemudian praktik semacam ini dikenal dengan istilah *Carbon Trading* atau Perdagangan Karbon. Harga jual emisi karbon CO² di

⁹² *Ibid.*, halaman 6

⁹³ Tempo Interaktif, "*Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih*", <<http://www.tempointeraktif.com/hg/nasional/2005/10/28/brk,20051028-68651,id.html>>, diakses pada 22 September 2010

Indonesia adalah US\$ 3-5 juta untuk setiap 1 juta ton karbon. Artinya jika ada negara yang dapat mengurangi emisi karbon sebesar 1 juta ton maka negara maju akan membayar US\$ 3-5 juta.⁹⁴

Di Indonesia, Komnas MPB sebagai otoritas yang berwenang memberikan izin Mekanisme Pembangunan Bersih berada di bawah Kementerian Lingkungan Hidup. Maka dengan demikian, komisi ini memiliki kewenangan untuk:⁹⁵

1. Memberikan persetujuan terhadap usulan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih yang masuk berdasarkan kriteria pembangunan berkelanjutan.
2. Memantau dan membuat pelaporan tahunan ke Sekretariat UNFCCC (*United Nations Framework on Climate Change Convention*)⁹⁶.

Untuk menjalankan fungsi tersebut, Komnas MPB Bersih yang terdiri dari Anggota, dibantu oleh Sekretariat dan Tim Teknis.⁹⁷ Namun apabila diperlukan, komisi ini berhak untuk meminta bantuan kepada Para Pakar dan/atau menyelenggarakan Forum Pemangku Kepentingan⁹⁸. Pemangku kepentingan dalam penerapan Mekanisme Pembangunan Bersih di Indonesia termasuk pihak-pihak yang terkena dampak, baik positif maupun negatif, dari usulan Kegiatan yang sedang diusahakan untuk dibiayai oleh dana Mekanisme Pembangunan Bersih. Forum ini dapat pula mengundang wakil dari sebuah instansi, lembaga, asosiasi perusahaan, lembaga pendidikan atau organisasi yang memiliki tugas, tanggung jawab atau keahlian yang berkaitan dengan penerapan Mekanisme

⁹⁴ *Ibid.*,

⁹⁵ Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih, "*Fungsi Komnas MPB*", <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/about/?pg=function>>, diakses pada 22 September 2010

⁹⁶ *United Nations Framework on Climate Change Convention* merupakan salah satu dokumen hasil dari *United Nations Conference on Environment and Development*, Rio de Janeiro, Brazil, 3 - 14 Juni 1992 yang juga dikenal sebagai *Earth Summit*, 1992. Konvensi ini dimaksudkan untuk mencapai stabilitas konsentrasi gas rumah kaca (*greenhouse gas*) seperti gas karbondioksida (CO₂) di atmosfer pada suatu tingkat yang cukup rendah yang akan mencegah intervensi berbahaya dari manusia terhadap sistem iklim.

⁹⁷ Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih, "*Tentang Komnas MPB*", <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/about/>>, diakses pada 22 September 2010

⁹⁸ Forum Pemangku Kepentingan adalah pertemuan konsultasi yang bersifat informatif untuk menyampaikan informasi mengenai sebuah usulan Kegiatan Mekanisme Pembangunan Bersih dan menampung komentar serta keberatan terhadap usulan tersebut.

Pembangunan Bersih serta wakil dari masyarakat yang bertempat tinggal atau bekerja di lokasi kegiatan yang diusulkan untuk menerima dana Mekanisme Pembangunan Bersih.

Upaya penurunan emisi gas rumah kaca yang bisa dilakukan melalui kegiatan Mekanisme Pembangunan Bersih meliputi proyek energi terbarukan (misal: pembangkit listrik tenaga matahari, angin, gelombang, panas bumi, air dan biomassa), menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar (efisiensi energi), mengganti bahan bakar fosil dengan bahan bakar lain yang lebih rendah tingkat emisi gas rumah kacanya (misal: mengganti minyak bumi dengan gas), kehutanan, dan jenis-jenis lain seperti pemanfaatan gas metan dari pengelolaan sampah.⁹⁹ Maka dengan itu, sesungguhnya pengembangan energi panas bumi sangat potensial bagi Indonesia karena selain simpanan energi panas bumi yang cukup besar di Indonesia, energi panas bumi ternyata termasuk dalam kategori proyek Mekanisme Pembangunan Bersih. Sehingga pengembangan energi panas bumi di Indonesia sesungguhnya salah satu lahan penerimaan negara yang tidak hanya menguntungkan secara finansial tetapi juga menguntungkan dari segi perlindungan lingkungan hidup.

Agar suatu proyek dapat memperoleh pendanaan dari Mekanisme Pembangunan Bersih, maka proyek tersebut harus memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Pasal 12 Protokol Kyoto dan Badan Pelaksana Mekanisme Pembangunan Bersih, yaitu:¹⁰⁰

1. Kegiatan proyek harus dilaksanakan di negara Non-Annex I (negara berkembang) yang menjadi Pihak dalam Protokol Kyoto;
2. Keterlibatan dari semua peserta harus secara suka rela dan disetujui oleh pihak yang berwenang (Negara tuan rumah dan Pihak Annex I yang terlibat dalam proyek);
3. Kegiatan proyek harus termasuk tipe proyek yang dapat menghasilkan reduksi emisi dengan keuntungan jangka panjang

⁹⁹ Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih, "*Daftar Potensial & Proyek CDM*", <[http:// dna-cdm.menlh.go.id/id/projects/](http://dna-cdm.menlh.go.id/id/projects/)>, diakses pada 22 September 2010

¹⁰⁰ UNEP RISOE Centre, *Legal Issues Guidebook to the Clean Development Mechanism*, (Denmark: UNEP RISOE Centre, 2004), halaman 20

yang riil dan dapat terukur terkait dengan mitigasi perubahan iklim;

4. Reduksi emisi harus bersifat tambahan (*additional*) dari reduksi emisi yang akan terjadi tanpa adanya kegiatan proyek yang telah disertifikasi;
5. Proyek harus berkontribusi kepada tujuan pembangunan berkelanjutan nasional dari Negara Tuan Rumah.

Saat ini telah terdaftar dalam Mekanisme Pembangunan Bersih terdapat sembilan proyek panas bumi dan tiga proyek masih dalam proses, semuanya berada di Indonesia. Kompleksitas proses dan kurangnya sumber daya untuk lembaga sertifikasi, juga ketidakpastian setelah tahun 2012, menjadi permasalahan yang harus segera ditemukan solusinya.¹⁰¹ Mengingat pembiayaan Mekanisme Pembangunan Bersih ini cukup kompleks sehingga mengurangi minat investor untuk mengembangkan proyek panas bumi, maka Pemerintah telah membuat solusi pembiayaan Mekanisme Pembangunan Bersih. Pemerintah dan Bank Dunia telah sepakat untuk bekerjasama dalam memanfaatkan dana Mekanisme Pembangunan Bersih melalui *Carbon Partner Facility* (CPF).¹⁰² Dalam CPF digunakan metode *Programmatic Approach*. Dalam *Programmatic Approach*, pemerintah akan membuat sebuah Kerangka Kerja Pembiayaan Karbon (*Carbon Finance Framework*) yang diajukan dan disetujui Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih. Kerangka kerja ini berisi antara lain, nilai tambah dari proyek, serta *due diligence* berdasarkan manual yang telah dibuat. Kriteria lain yang mempermudah transaksi dan tanggungjawab dan tugas dari pengembang proyek setelah kerangka kerja tersebut disetujui oleh Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih maka proyek yang sesuai dengan kerangka kerja yang ada dapat diajukan untuk mendapatkan dana karbon.

¹⁰¹ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, “Keberlanjutan Pengembangan Panas Bumi Dibahas dalam WGC 2010 di Bali”, <<http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/3338-keberlanjutan-pengembangan-panas-bumi-dibahas-dalam-wgc-2010-di-bali.html>>, diakses pada 22 September 2010

¹⁰² Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, “Potensi Pemanfaatan Pembiayaan Karbon untuk Pengembangan Panas Bumi”, <<http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/2990-potensi-pemanfaatan-pembiayaan-karbon-untuk-pengembangan-panas-bumi.html>>, diakses pada 23 September 2010

Oleh karena itu, perlu didorong dengan lebih giat mengenai pendanaan dengan Mekanisme Pembangunan Bersih untuk proyek-proyek panas bumi. Hal ini penting, mengingat suatu proyek panas bumi dapat berkembang karena mendapat suntikan finansial dari Mekanisme Pembangunan Bersih terutama dari negara Annex I dalam Perjanjian Protokol Kyoto, sebagai negara maju. Selain keuntungan finansial, ada keuntungan ekologi dari proyek panas bumi berupa penurunan emisi yang berujung pada penurunan pula Gas Rumah Kaca.

Kebermanfaatan Mekanisme Pembangunan Bersih dalam pengembangan proyek panas bumi tentu telah mengubah paradigma investasi terutama di Indonesia. Indonesia sebagai negara yang memiliki potensi panas bumi yang cukup besar, yakni 35% dari potensi yang ada di bumi, tentu harus mengupayakan secara maksimal pengembangan energi panas bumi. Apalagi energi panas bumi terbukti sebagai salah satu energi hijau (*green energy*) yang ramah lingkungan dan rendah emisi karbonnya. Tentu pengembangan energi panas bumi tidak hanya memberikan kebermanfaatan secara ekonomis tetapi juga mendukung perlindungan terhadap lingkungan hidup. Indonesia sebagai negara berkembang jelas sangat memerlukan pertumbuhan ekonomi, tetapi tentu pertumbuhan dan pembangunan yang berwawasan lingkungan. Oleh sebab itu, beberapa jargon spirit baru seperti “*green is new big deal*”, “*green economic*” atau “*low carbon technology*” adalah jargon-jargon yang akan menjadi spirit pembangunan dunia pada masa kini dan masa mendatang.¹⁰³ Dan Indonesia sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam wajib turut aktif dalam pertumbuhan dan pembangunan yang berwawasan lingkungan.

Kampanye-kampanye untuk mendukung gerakan perlindungan lingkungan hidup mampu mendorong peningkatan pengembangan energi panas bumi. Hal ini dikarenakan energi panas bumi yang ramah terhadap lingkungan dengan menghasilkan emisi berupa CO² sebanyak 37 kg/MWh dan apabila dibandingkan dengan energi batu bara yang menghasilkan emisi sebesar 835 kg/MWh, tentu sangat kecil jumlahnya. Maka tidak mengherankan apabila banyak yang menyebutkan bahwa energi panas bumi adalah energi hijau (*green energy*).

¹⁰³ Airlangga Hartarto, “*The Future is Green*”, <<http://pii.or.id/i/the-future-is-green>>, diakses pada 23 September 2010

Peningkatan penggunaan energi panas bumi juga didukung oleh instrumen hukum yaitu Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Dalam Pasal 2 huruf b, Pemerintah akan meningkatkan penggunaan energi panas bumi lebih dari 5%. Persentase ini tergolong kecil mengingat potensi panas bumi di Indonesia tergolong cukup besar. Hal ini dikarenakan biaya pengembangan energi panas bumi sangat mahal. Biaya untuk membangkitkan 1 Mega Watt listrik panas bumi dibutuhkan dana sekitar US\$ 2,5 juta hingga US\$ 3 juta, sementara itu sebuah sumur rata-rata dapat membangkitkan 4,8 Mega Watt, sehingga dana yang dibutuhkan setiap sumurnya mencapai US\$ 12 juta hingga US\$ 14.4 juta.¹⁰⁴ Maka sesungguhnya melalui pendanaan dari Mekanisme Pembangunan Bersih pengembangan panas bumi dapat memperoleh aliran dana segar.

Orientasi pertumbuhan dan pembangunan yang berwawasan lingkungan juga mengubah paradigma pengembangan energi di Indonesia. Namun tetap pada tujuan dasar pengembangan energi yang berlandaskan pada Pasal 33 ayat 3 Undang-undang Dasar 1945¹⁰⁵, sehingga energi di Indonesia dapat menjadi komoditas yang terjangkau bagi seluruh lapisan masyarakat dan secara nasional dapat mendorong terjadinya pembangunan. Secara umum, sasaran kebijakan energi di Indonesia meliputi:¹⁰⁶

1. Intesifikasi

Intesifikasi adalah upaya peningkatan penggunaan energi yang ada dengan menemukan sumber daya energi yang baru dan meningkatkan produktifitas sumber daya energi dari cadangan atau lahan yang diolah.

¹⁰⁴ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, “*Biaya Pembangkitan 1 MW Listrik Panas Bumi Capai US\$ 3 Juta*”, <<http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/3029-biaya-pembangkitan-1-mw-listrik-panas-bumi-capai-us-3-juta.html>>, diakses pada 23 September 2010

¹⁰⁵ Pasal 33 ayat (3) UUD 1945 berbunyi, “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat”.

¹⁰⁶ Kementerian Negara Lingkungan Hidup, *op.cit.*, halaman 133

2. Diversifikasi

Pemerataan penggunaan energi yang tidak hanya terpusat pada jenis energi tertentu semata, sehingga selain dapat memenuhi kebutuhan energi nasional juga dapat menjaga perlindungan lingkungan.

3. Konservasi

Konversi dalam hal ini adalah bentuk penghematan energi, khususnya energi yang tidak dapat diperbarui.

4. Harga Energi

Energi sebagai komoditas yang penting, perlu diatur harga jualnya agar energi tersebut dapat dinikmati seluruh golongan masyarakat.

5. Lingkungan

Pemanfaatan energi harus memperhatikan aspek perlindungan lingkungan sehingga dapat meminimalisir pencemaran lingkungan.

Berdasarkan pada sasaran kebijakan energi di Indonesia, rasanya tidak salah apabila energi panas bumi patut menjadi salah satu komoditas energi, khususnya untuk pemanfaatan energi listrik. Hal ini dikarenakan panas bumi dapat memenuhi sasaran kebijakan energi di Indonesia. Dalam masalah intensifikasi, panas bumi di Indonesia sangat layak untuk dikembangkan mengingat potensi yang dimiliki hampir 35% dari total panas bumi di dunia sementara pemanfaatannya hanya sebesar 1.189 Mega Watt dari 27.710 Mega Watt. Sementara untuk diversifikasi, panas bumi sangat tepat digunakan sebagai alternatif dari sumber energi fosil yang lambat laun akan habis. Untuk konservasi dan lingkungan, panas bumi tidak memiliki permasalahan yang berarti karena panas bumi dapat selalu tergolong dalam energi hijau (*green energy*) dan dapat diperbarui sehingga tidak perlu khawatir akan mengganggu perlindungan lingkungan dan akan habis.

Meski energi panas bumi tergolong dalam energi yang dapat diperbarui, namun pengelolaannya tetap harus memenuhi standar yang telah ditetapkan. Pengelolaan panas bumi seperti halnya pertambangan lainnya, dapat menciptakan

kerusakan serius dalam suatu kawasan. Potensi terjadinya kerusakan yang disebabkan eksplorasi maupun eksploitasi ini bergantung kepada faktor kegiatan eksplorasi dan eksploitasi yang dilakukan serta kondisi lingkungan di sekitar pertambangan. Faktor kegiatan pertambangan antara lain berkaitan dengan teknik pertambangan, pengolahan, dan sebagainya. Sedangkan faktor lingkungan adalah faktor kepekaan lingkungan, antara lain faktor geografis dan morfologis, faktor fauna dan flora, faktor hidrologis dan lain-lain.¹⁰⁷

Untuk itu dalam mengupayakan eksplorasi dan eksploitasi panas bumi perlu dilakukan uji kelayakan. Kelayakan suatu kawasan untuk pertambangan tergantung kepada faktor interaksi antara faktor pertambangan dan faktor lingkungan setempat, bahkan faktor sosial budaya.¹⁰⁸ Faktor pertambangan terdiri dari aspek teknologi dan teknis serta aspek ekonomis. Dampak aspek teknologi adalah dampak yang mungkin timbul dari penggunaan teknologi. Sedangkan dampak aspek ekonomis adalah dampak yang mungkin ditimbulkan dari segi keekonomian investasi. Faktor lingkungan terdiri atas beberapa komponen, yang penting adalah komponen fisiografi atau topografi, komponen air, udara, flora, dan fauna serta sosial budaya. Maka dengan demikian dibuatlah penelitian secara simulatif tentang interaksi faktor pertambangan dengan faktor lingkungan yang dinamakan *Technology Assessment* dan *Economy of Scale Assessment*.¹⁰⁹ Penelitian ini disusun oleh pemerintah daerah sebagai pengelola tata ruang daerah. Kedua jenis penelitian ini dikombinasikan dengan faktor lingkungan sehingga menghasilkan sebuah peta kelayakan kawasan terhadap kategori penggunaan teknologi dan skala ekonomi investasi pertambangan.

3.2. Kekhawatiran Dampak Negatif Proyek Panas Bumi

Seperti yang diketahui bersama bahwa energi panas bumi termasuk dalam kategori energi yang ramah terhadap lingkungan, namun tetap saja pengembangan energi panas bumi harus memenuhi standar pengelolaan lingkungan yang baik.

¹⁰⁷ Kementerian Negara Lingkungan Hidup, *Agenda 21 Sektoral: Agenda Pertambangan Untuk Pengembangan Kualitas Hidup Secara Berkelanjutan*, (Jakarta: Proyek Agenda 21 Sektoral, 2000), halaman 39

¹⁰⁸ *Ibid.*,

¹⁰⁹ *Ibid.*, halaman 40

Hal ini sesuai dengan perintah Undang-undang Panas Bumi Pasal 29, huruf a dan b, di mana setiap pihak yang memegang hak Izin Usaha Pertambangan (IUP) berkewajiban untuk mematuhi setiap ketentuan perlindungan lingkungan dan apabila pemegang IUP telah mengakhiri IUP, pemegang IUP wajib untuk mengelola lingkungan hidup mencakup kegiatan pencegahan dan penanggulangan pencemaran serta pemulihan fungsi lingkungan hidup dan melakukan reklamasi.

Upaya-upaya perbaikan lingkungan hidup penting untuk dilakukan karena pengembangan panas bumi sebagai pembangunan energi di Indonesia dapat menghasilkan berbagai manfaat yang selalu ditingkatkan dan dikembangkan. Namun meski demikian, pembangunan tersebut yang berdampak positif dapat pula mengandung resiko-resiko berupa pencemaran atau perusakan lingkungan hidup. Apabila terjadi kerusakan pada struktur dan fungsi dasar ekosistem dan alam maka akan timbul beban yang amat berat dalam masyarakat dan pemerintah dalam menanggulangi pemulihannya.

Oleh karena itu negara, pemerintah, dan seluruh pemangku kepentingan berkewajiban untuk melakukan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan agar lingkungan hidup Indonesia dapat tetap menjadi sumber dan penunjang hidup bagi rakyat Indonesia serta makhluk hidup lain.¹¹⁰ Selain itu, untuk menjaga agar kelestarian alam tidak rusak akibat pembangunan, dalam Undang-undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mensyaratkan adanya Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS)¹¹¹ agar pembangunan yang berkelanjutan terus dalam koridor yang selaras, serasi dan seimbang dengan fungsi lingkungan hidup. Dengan perkataan lain, hasil KLHS harus dijadikan dasar bagi kebijakan, rencana dan/atau program pembangunan dalam suatu wilayah. Apabila hasil KLHS menyatakan bahwa daya dukung dan daya tampung sudah terlampaui, kebijakan, rencana, dan/atau program pembangunan tersebut wajib diperbaiki sesuai dengan rekomendasi

¹¹⁰ Indonesia e, *op. cit.*, Penjelasan Umum paragraf kesatu

¹¹¹ Kajian lingkungan hidup strategis (KLHS), adalah rangkaian analisis yang sistematis, menyeluruh, dan partisipatif untuk memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan suatu wilayah dan/atau kebijakan, rencana, dan/atau program.

KLHS dan segala usaha dan/atau kegiatan yang telah melampaui daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup tidak diperbolehkan lagi.¹¹²

Maka dengan demikian, meski pun proyek panas bumi dapat dikatakan ramah terhadap lingkungan akan tetapi harus melalui KLHS agar tidak bertentangan dengan Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Menurut undang-undang tersebut dalam Pasal 14, penerapan KLHS ini merupakan bagian dari instrumen pencegahan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup. Diatur dalam pasal berikutnya, yakni Pasal 15, tanggung jawab pembuatan KLHS berada di pihak Pemerintah, baik Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah, agar memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan suatu wilayah dan/atau kebijakan, rencana, dan/atau program.¹¹³ Penyusunan KLHS dengan mekanisme:¹¹⁴

- a. pengkajian pengaruh kebijakan, rencana, dan/atau program terhadap kondisi lingkungan hidup di suatu wilayah;
- b. perumusan alternatif penyempurnaan kebijakan, rencana, dan/atau program; dan
- c. rekomendasi perbaikan untuk pengambilan keputusan kebijakan, rencana, dan/atau program yang mengintegrasikan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Setelah hasil KLHS tersusun, suatu KLHS sesuai dengan amanat Pasal 16 Undang-undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, harus memuat antara lain:

- a. kapasitas daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup untuk pembangunan;
- b. perkiraan mengenai dampak dan risiko lingkungan hidup;
- c. kinerja layanan/jasa ekosistem;
- d. efisiensi pemanfaatan sumber daya alam;

¹¹² Indonesia e, *op. cit.*, Penjelasan Umum paragraf kedelapan

¹¹³ *Ibid.*, Pasal 15, ayat (1)

¹¹⁴ *Ibid.*, Pasal 15 ayat (3)

- e. tingkat kerentanan dan kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim; dan
- f. tingkat ketahanan dan potensi keanekaragaman hayati.

Kaitan antara proyek panas bumi dengan KLHS sangat penting. Sebab proyek panas bumi apabila ingin diterapkan di suatu wilayah nampak harus menyesuaikan dengan hasil KLHS agar pembangunan yang berkelanjutan di daerah tersebut dapat terus terlaksana. Selain itu, dengan adanya KLHS sifat energi panas bumi yang ramah terhadap lingkungan akan semakin terjamin sehingga pada akhirnya selain menjawab kebutuhan energi listrik juga akan memberikan perlindungan bagi alam sekitar. Dengan adanya KLHS akan memudahkan tanggung jawab suatu proyek panas bumi jika mendekati masa akhir dalam melakukan pemulihan fungsi lingkungan hidup dan melakukan upaya reklamasi¹¹⁵. Sebab, dalam KLHS sudah terukur kebutuhan dan rencana ke depan atas suatu wilayah terkait dengan pengelolaan lingkungan hidup.

Upaya pencegahan kerusakan lingkungan dengan KLHS dalam proyek panas bumi nampak tidak selalu menjadi jaminan bagi perlindungan lingkungan hidup. Dalam beberapa kasus dapat ditemui kerusakan lingkungan karena proyek panas bumi. Salah satunya peristiwa penurunan lapisan tanah atau biasa dikenal dengan istilah *subsidence*.¹¹⁶ Ancaman *subsidence* ini pernah terjadi, tetapi tidak di Indonesia. *Subsidence* ini terjadi di daerah Wairakei, Selandia Baru pada beberapa tahun yang lampau. Penurunan tanah alami terjadi secara regional yaitu meliputi daerah yang luas atau terjadi secara lokal yaitu hanya sebagian kecil permukaan tanah. Hal ini biasanya disebabkan oleh adanya rongga di bawah permukaan tanah, biasanya terjadi didaerah yang berkapur.¹¹⁷ Sementara itu, apa yang terjadi pada lapangan proyek panas bumi di Wairakei, Selandia Baru, adalah kekosongan lapisan tanah akibat banyaknya jumlah air panas yang disedot ke

¹¹⁵ Kewajiban pemulihan fungsi lingkungan hidup dan upaya reklamasi diatur dalam Pasal 29 huruf c Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi

¹¹⁶ Hasil wawancara dengan Tafif Azimudin, Koordinator Pelaksana dan Pengendali Proyek, pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 19 Oktober 2010

¹¹⁷ Orlee Syafroe, *Faktor-Faktor Penyebab Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence)*, <<https://oerleebook.wordpress.com/2010/03/19/faktor-faktor-penyebab-penurunan-muka-tanah-land-subsidence/>>, diakses pada 20 November 2010

permukaan tanah untuk diambil uapnya tanpa diinjeksikan kembali dengan jumlah yang memadai. Kekosongan ini terjadi karena jumlah energi panas bumi yang dihasilkan kurang untuk memenuhi kebutuhan, di mana pada saat itu di daerah Wairakei, Selandia Baru beriklim dingin sehingga panas bumi yang dihasilkan tidak hanya untuk pembangkit listrik tetapi juga untuk menghangatkan ruangan. Dengan tidak berimbangnya antara jumlah air panas yang diambil dan yang disuntikan kembali ke dalam tanah, maka mengakibatkan adanya kekosongan dalam lapisan tanah sehingga terjadi *subsidence* atau penurunan lapisan tanah di lapangan Wairakei, Selandia Baru.

Kemudian dijelaskan lebih lanjut oleh Tafif Azimudin, bahwa suatu proyek panas bumi berpotensi untuk terjadi pengrusakan lingkungan hidup, namun kerusakan ini timbul bukan karena proyek itu sendiri. Akan tetapi kerusakan lingkungan hidup ini kerap timbul karena ulah warga yang tinggal di sekitar proyek. Suatu proyek panas bumi umumnya berada di wilayah hutan cagar alam, dengan izin dari Menteri Kehutanan, Pertamina Geothermal Energy memperoleh hak untuk mengeksplorasi dan mengeksploitasi hutan agar memperoleh sumber energi panas bumi. Dalam upayanya untuk melakukan eksplorasi dan eksploitasi tentu Pertamina Geothermal Energy harus membuka jalan sehingga bisa mengakses ke sumber panas bumi. Namun ketika dalam proses membuka jalan untuk menuju sumber energi panas bumi, juga mulai tumbuh pemukiman-pemukiman warga di pinggiran jalan akses menuju sumber energi panas bumi yang masih dalam wilayah hutan cagar alam. Kondisi ini yang kerap menjadi dilematis, karena di satu sisi menjadi pendorong kesejahteraan masyarakat sekitar, namun di sisi yang lain justru menjadi ancaman bagi upaya perlindungan dan pelestarian lingkungan.

Proyek panas bumi yang memanfaatkan uap panas dari dalam perut bumi yang mengandung belerang juga ternyata memiliki dampak negatif tersendiri. Uap belerang ini jika tidak dikelola dengan baik maka dapat berpotensi menimbulkan gangguan pernafasan bagi siapa saja yang berada di dekat proyek panas bumi. Selain itu, proyek panas bumi juga memiliki potensi dampak negatif yang harus diwaspadai. Pada tahun 2007, suatu proyek panas bumi di dataran tinggi Dieng Jawa Tengah, salah satu pipa dalam Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi Dieng

meledak.¹¹⁸ Ledakan terjadi di pipa *brand water* unit 9, yang melintasi perkebunan kentang di Desa Karang Tengah, Kecamatan Batur, Banjarnegara, Jawa Tengah. Pipa itu berfungsi mengalirkan panas bumi ke pembangkit listrik. Ledakan menyebabkan tanah di sekitar lokasi terpeleat hingga 200 meter. Setelah itu, air mendidih di dalam pipa langsung menyembur hingga menimbulkan luka 14 (empat belas) orang yang berada di sekitar tempat kejadian.

3.3. Pencegahan Perusakan Lingkungan Proyek Panas Bumi

Isu lingkungan kini menjadi salah satu fokus dalam membahas pembangunan. Masalah pembangunan kini tidak lagi berbicara hanya pada bagaimana cara memperoleh keuntungan yang cepat, tetapi sudah mulai berorientasi kepada bagaimana pembangunan tersebut dapat berlanjut hingga pada generasi kelak. Panas bumi, seperti dunia pertambangan pada umumnya, arah pembangunan jangka panjang nampaknya akan berorientasi kepada pembangunan ekonomi yang bertumpu kepada pembangunan industri, yang sudah barang tentu termasuk di dalamnya adalah industri bahan kimia dan zat radio aktif. Selain menghasilkan produk-produk yang bermanfaat bagi manusia, hasil dari proses industri tersebut juga menghasilkan eksek negatif seperti limbah bahan berbahaya dan beracun, yang jika langsung dibuang ke media lingkungan hidup tanpa melalui suatu proses pengolahan terlebih dahulu dapat mengancam lingkungan hidup, kesehatan dan kelangsungan hidup manusia serta makhluk lain. Selain itu, ternyata pengembangan energi panas bumi ketika tidak dikontrol dan diatur dengan baik masih memiliki potensi perusakan lingkungan hidup seperti yang terjadi di lapangan Wairakei, Selandia Baru, maupun ledakan pipa di PLTP Dieng.

Oleh karena itu perlu diterapkan pembangunan yang berwawasan lingkungan sehingga dapat tercipta hubungan timbal balik antara pembangunan dan lingkungan serta sumber daya alam. Perlu sejak dini upaya identifikasi

¹¹⁸ Tempinteraktif.com, 30 Juni 2007, *Pipa PLTP Dieng Meledak, 14 Luka-Luka*, <<http://www.tempinteraktif.com/share/?act=TmV3cw==&type=UHJpbnQ=&media=bmV3cw==&y=JEdMT0JBTFNbeV0=&m=JEdMT0JBTFNbbV0=&d=JEdMT0JBTFNbZF0=&id=MTAyODc5>>, diakses pada 20 November 2010

dampak suatu pembangunan terhadap lingkungan, agar dampak positifnya dapat ditingkatkan dan dampak negatifnya dapat dicegah atau dikendalikan.

Kebermanfaatan pembangunan yang berwawasan lingkungan ini juga akan dirasakan oleh proyek panas bumi di mana proyek panas bumi sebagai energi yang ramah lingkungan akan menjadi akselerator bagi pembangunan yang berwawasan lingkungan. Selain itu, energi panas bumi dapat menjadi salah satu solusi atas permasalahan energi dan iklim di Indonesia. Menurut Armida S. Alisjahbana, permasalahan ketahanan energi dan perubahan iklim ini bersumber pada:¹¹⁹

- a. Economy
- b. Energy
- c. Environment

Ketiga permasalahan di atas menurut Armida S. Alisjahbana adalah trilema yang saling mempengaruhi di mana ekonomi dituntut untuk selalu tumbuh sementara energi yang tersedia sangat terbatas dan peningkatan ekonomi dan energi tersebut memiliki dampak negatif yang sangat kecil.

Pemanfaatan energi panas bumi dapat meminimalisir trilema yang diajukan oleh Armida S. Alisjahbana. Untuk masalah ekonomi, pengembangan energi panas bumi dengan Mekanisme Pembangunan Bersih dapat menjadi salah satu sumber investasi dari negara-negara Annex I dalam Protokol Kyoto. Untuk masalah energi, Indonesia dengan kondisi geografis yang berada di daerah *ring of fire* menyimpan potensi energi panas bumi senilai 35 % dari total potensi dunia atau setara dengan 27.710 Mega Watt atau setara dengan 19 miliar barrel minyak bumi, yang mana energi panas bumi ini dapat terus diperbarui. Untuk masalah lingkungan, energi panas bumi terbukti ramah lingkungan dengan emisi yang dihasilkan berupa CO² sebanyak 37 kg/MWh, tentu jauh lebih kecil dari pada emisi yang dihasilkan oleh energi batu bara, yakni sebesar 835 kg/MWh.

Upaya untuk menyelamatkan dari kerusakan lingkungan, menurut Emil Salim dapat dilakukan dengan menurunkan efek Gas Rumah Kaca. Menurut

¹¹⁹ Armida S. Alisjahbana, *Ketahanan Energi dan Perubahan Iklim*, disampaikan pada Seminar Nasional “Ketahanan Energi dan Perubahan Iklim” pada 3 November 2010 di Jakarta

beliau, ada empat sektor strategis untuk menurunkan efek Gas Rumah Kaca, yaitu:¹²⁰

- a. kendalikan konversi lahan gambut berpotensi emisi Gas Rumah Kaca besar;
- b. kendalikan konversi hutan alam penyerap Gas Rumah Kaca;
- c. alihkan energi fosil ke energi berkarbon rendah yang *renewable*;
- d. daur ulang sampah untuk energi kompos dan produk berguna lainnya.

Pada poin ketiga pemaparan di atas menunjukkan bahwa energi panas bumi sangat berpotensi untuk menurunkan Gas Rumah Kaca yang menjadi sumber pemanasan global sehingga berdampak pada perubahan iklim. Oleh karena itu pengembangan energi panas bumi sangat sesuai dengan pola pembangunan yang berkelanjutan di mana keadaan lingkungan menjadi perhatian utama.

Meski energi panas bumi tergolong dalam energi yang ramah lingkungan, pemanfaatannya harus memenuhi kaidah-kaidah hukum lingkungan. Seperti yang dijelaskan di awal bahwa instrumen untuk melakukan upaya perlindungan dan penyelamatan lingkungan hidup ada banyak macamnya. Dapat melalui KLHS, Amdal, dan lain sebagainya. Pengembangan energi panas bumi pun memiliki kewajiban untuk melaksanakan Amdal. Diatur dalam Pasal 22 ayat (1) Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, bahwa setiap usaha atau kegiatan yang berdampak penting bagi lingkungan wajib memiliki Amdal¹²¹. Diatur lebih lanjut mengenai kriteria dampak penting dalam ayat (2) dalam pasal yang sama, yakni:

- a. besarnya jumlah penduduk yang akan terkena dampak rencana usaha dan/atau kegiatan;
- b. luas wilayah penyebaran dampak;

¹²⁰ Emil Salim, *Kebijakan Ekonomi Hijau Menurunkan Gas Rumah Kaca*, disampaikan pada Seminar Nasional “Ketahanan Energi dan Perubahan Iklim” pada 3 November 2010 di Jakarta

¹²¹ Analisis mengenai dampak lingkungan hidup (Amdal) adalah kajian mengenai dampak penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan.

- c. intensitas dan lamanya dampak berlangsung;
- d. banyaknya komponen lingkungan hidup lain yang akan terkena dampak;
- e. sifat kumulatif dampak;
- f. berbalik atau tidak berbaliknya dampak; dan/atau
- g. kriteria lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Selain masalah kriteria dampak penting, jenis-jenis usaha yang wajib memiliki Amdal adalah jenis usaha yang:¹²²

- a. perubahan bentuk lahan dan bentang alam;
- b. eksploitasi sumber daya alam, baik yang terbarukan maupun yang tidak terbarukan;
- c. proses dan kegiatan yang secara potensial dapat menimbulkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup serta pemborosan dan kemerosotan sumber daya alam dalam pemanfaatannya;
- d. proses dan kegiatan yang hasilnya dapat mempengaruhi lingkungan alam, lingkungan buatan, serta lingkungan sosial dan budaya;
- e. proses dan kegiatan yang hasilnya akan mempengaruhi pelestarian kawasan konservasi sumber daya alam dan/atau perlindungan cagar budaya;
- f. introduksi jenis tumbuh-tumbuhan, hewan, dan jasad renik;
- g. pembuatan dan penggunaan bahan hayati dan nonhayati;
- h. kegiatan yang mempunyai risiko tinggi dan/atau mempengaruhi pertahanan negara; dan/atau
- i. penerapan teknologi yang diperkirakan mempunyai potensi besar untuk mempengaruhi lingkungan hidup.

Fungsi Amdal adalah untuk mendeteksi dampak suatu pembangunan secara dini. Hal ini dikarenakan konsep pembangunan yang bertujuan mengembangkan dan meningkatkan kemampuan lingkungan dan sumber daya

¹²² Indonesia e, *op. cit.* Pasal 23 ayat (1)

alam harus dapat menunjang pembangunan yang berwawasan lingkungan. Dengan melaksanakan Amdal sejak dini, telah dapat diperkirakan dampak pembangunan terhadap lingkungan agar mampu dikembangkan dampak positifnya dan menekan dampak negatifnya.

Sebagaimana yang telah diketahui bersama bahwa proyek panas bumi meski secara hakikatnya merupakan energi yang ramah terhadap lingkungan (*green energy*) namun dalam pengembangannya harus memperhatikan ketentuan-ketentuan dalam Amdal. Hal ini penting, sebab selain telah disyaratkan oleh Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, penerapan Amdal juga dapat meminimalisir dampak-dampak negatif dari proyek panas bumi seperti penurunan lapisan tanah (*subsidence*), gas belerang yang berbahaya bagi pernafasan, ancaman kecelakaan lingkungan dan sebagainya. Dan ketika upaya-upaya pencegahan perusakan lingkungan telah diterapkan, maka proyek panas bumi dapat mulai dilaksanakan. Agar lebih bermanfaat bagi upaya perlindungan lingkungan hidup, suatu proyek panas bumi ada baiknya didaftarkan untuk Mekanisme Pembangunan Bersih karena selain bermanfaat untuk menurunkan Gas Rumah Kaca, dengan konsep Mekanisme Pembangunan Bersih suatu proyek panas bumi di Indonesia dapat memperoleh investasi finansial dari negara-negara Annex I dalam Protokol Kyoto.

Dalam mendaftarkan sebagai proyek Mekanisme Pembangunan Bersih, proyek panas bumi, baik yang sudah berlangsung maupun akan berlangsung, harus memenuhi syarat berikut:¹²³

- a. Kegiatan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih telah dimulai sejak 1 Januari 2000 (telah didaftarkan ke *CDM Executive Board*¹²⁴ sebelum 31 Desember 2005) hingga awal Periode Komitmen Pertama dari Protokol Kyoto (2008-2012).

¹²³ Rina Handayani, dalam makalah yang berjudul *Prosedur & Persyaratan Pemberian Persetujuan Proyek CDM dalam Rangka Pengembangan Proyek CDM di PT Pertamina Geothermal Energy*, November 2008

¹²⁴ *CDM Executive Board* adalah badan independen yang bertugas mengatur dan mengawasi pelaksanaan Mekanisme Pembangunan Bersih yang ada di seluruh dunia dan bertanggung jawab kepada *Confrence of the Parties serving as the Meeting of the Parties* (konferensi para pihak dalam Protokol Kyoto, merupakan badan tertinggi untuk Protokol Kyoto). *CDM Executive Board* ini terdiri dari 10 anggota perwakilan negara-negara yang meratifikasi

- b. Proyek yang memiliki bukti sah sebagai kegiatan Mekanisme Pembangunan Bersih pada tahap awal desain.

Langkah pertama dalam perencanaan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih adalah identifikasi terhadap proyek yang akan diusulkan tergolong dalam kategori penurunan emisi Gas Rumah Kaca, seperti sektor energi, industri, transportasi, komersial, rumah tangga, dan sampah, atau tergolong dalam kategori yang data menyerap gas rumah kaca seperti sektor kehutanan. Pengembang proyek panas bumi, jika ingin mendaftarkan proyeknya sebagai Mekanisme Pembangunan Bersih harus dapat memastikan bahwa proyeknya bermanfaat bagi pembangunan yang berkelanjutan bagi negara tuan rumah. Selanjutnya, pengembang proyek panas bumi harus dapat menentukan apakah proyek yang teridentifikasi tersebut termasuk dalam skala kecil atau skala normal. Suatu proyek dapat dikatakan sebagai proyek skala kecil jika memenuhi paling tidak satu dari tiga kriteria berikut:¹²⁵

a. Tipe I

Proyek energi terbarukan yang kapasitasnya keluarannya kurang lebih sama dengan 15 MegaWatt.

b. Tipe II

Proyek perbaikan efisiensi energi yang dapat yang dapat mengurangi konsumsi energi baik dari segi pasokan dan/atau permintaan hingga maksimum 15 GigaWatt per tahun.

c. Tipe III

Proyek lain yang dapat mereduksi emisi akibat aktifitas manusia (antropogenik) yang pengurangan emisinya kurang dari 15 kT CO² ekuivalen per tahunnya.

Selanjutnya setelah mengidentifikasi proyek yang akan diusulkan untuk Mekanisme Pembangunan Bersih, pengembang proyek panas bumi harus menyusun scenario *baseline* sebagai dasar untuk menentukan jumlah total pengurangan tingkat emisi Gas Rumah Kaca dan *Certified Emission Reduction*.

Protokol Kyoto yaitu 5 mewakili kelompok regional PBB, 2 dari negara Annex I, 2 dari negara non-Annex I, dan 1 negara dari perwakilan negara-negara kepulauan kecil.

¹²⁵ Rina Handayani, *op. cit.*,

Skenario *baseline* ini digunakan untuk gambaran tingkat emisi Gas Rumah Kaca sebelum terdapat proyek Mekanisme Pembangunan Bersih. Atau dapat dikatakan bahwa *baseline* adalah scenario dasar (*business as usual*) atau kondisi yang akan terjadi tanpa adanya proyek Mekanisme Pembangunan Bersih. Dalam kegiatan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih skala normal, ada tiga pendekatan yang dapat digunakan untuk menentukan *baseline*, yaitu:¹²⁶

- a. Emisi saat ini atau masa lalu, jika dapat diterapkan.
- b. Emisi dari teknologi yang mewakili kegiatan yang bernilai ekonomi tinggi dan mempertimbangkan hambatan-hambatan investasi.
- c. Emisi rata-rata dari kegiatan proyek yang serupa yang dilaksanakan 5 (lima) tahun sebelumnya pada kondisi sosial ekonomi, lingkungan, dan teknologi yang serupa dan kinerjanya berada pada 20% kategori terbaik.

Selain menentukan *baseline*, suatu proyek panas bumi yang akan didaftarkan dalam Mekanisme Pembangunan Bersih harus dilihat nilai tambah (*additionality*). Suatu kegiatan Mekanisme Pembangunan Bersih dapat dikatakan memiliki *additionality* apabila emisi dari Gas Rumah Kaca dari sumber-sumbernya dikurangi di bawah tingkatan yang mungkin terjadi tanpa adanya kegiatan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih yang terdaftar.¹²⁷ Uji *additionality* ini dilaksanakan untuk menilai proyek yang diajukan mempunyai manfaat tambahan sehingga dapat didaftarkan sebagai proyek Mekanisme Pembangunan Bersih.

Setelah dilaksanakan identifikasi proyek Mekanisme Pembangunan Bersih, dilakukan studi *baseline* dan studi *additionality*, harus dilihat apakah calon proyek Mekanisme Pembangunan Bersih ini memiliki kewajiban untuk dilakukan studi Amdal sesuai dengan ketentuan Pasal 23 ayat (1) Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kemudian pengembang proyek mencari pendanaan dan mitra kerja untuk pengembangan proyek serta mengidentifikasi calon pembeli *Certified Emission Reduction*.

¹²⁶ *Ibid.*,

¹²⁷ *Ibid.*,

Setelah itu pengembang proyek dapat menyusun *Project Idea Note (PIN)* yang merupakan dokumen teknis yang berisi ringkasan proyek yang berguna sebagai penawaran awal proyek kepada calon pembeli. Selanjutnya pengembang proyek harus mempersiapkan dokumen *Project Design Document (PDD)* yang berisi mengenai informasi terkait aspek teknis dan pengaturan kegiatan proyek sebagai dasar untuk mendapatkan persetujuan nasional, validasi, registrasi dan verifikasi proyek Mekanisme Pembangunan Bersih seperti yang dipersyaratkan dalam Protokol Kyoto.

Dokumen ini harus mampu membuktikan bahwa proyek yang akan dilaksanakan membutuhkan insentif Mekanisme Pembangunan Bersih untuk dapat berjalan. Komponen umum *Project Design Document (PDD)*, yaitu:¹²⁸

- a. Deskripsi umum kegiatan proyek
- b. Metodologi penetapan *baseline*
- c. Jangka waktu kegiatan proyek atau pilihan periode kredit (periode di mana proyek Mekanisme Pembangunan Bersih dapat menghasilkan *Certified Emission Reduction*)
- d. Justifikasi tentang *additionality*
- e. Rencana dan metodologi monitoring
- f. Perhitungan emisi Gas Rumah Kaca dari sumber emisi
- g. Dampak lingkungan
- h. Pendapat *stakeholder* mengenai proyek tersebut

Dengan selesainya penyusunan *Project Design Document (PDD)*, langkah berikutnya adalah meminta persetujuan dari *Designated National Authority* atau di Indonesia adalah Komnas MPB. Ada pun tata alur mendapatkan persetujuan dari Komnas MPB adalah sebagai berikut:¹²⁹

1. Dokumen aplikasi lengkap kemudian diserahkan oleh Pengusul Proyek kepada Sekretariat Komnas MPB untuk diproses. Pengusul proyek harus menyiapkan 25 (dua puluh lima) copy dari dokumen aplikasi tersebut dan 1 (satu) dokumen elektronik (soft copy).

¹²⁸ *Ibid.*,

¹²⁹ Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih, *Prosedur Persetujuan Proyek*, <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/approval/>>, diakses pada 21 November 2010

Sekretariat harus memeriksa kelengkapan dokumen-dokumen aplikasi. Sekretaris Eksekutif menempatkan (posting) Usulan Proyek yang masuk di Sekretariat di situs elektronik (website) Komnas MPB untuk mengundang tanggapan dari masyarakat dan Pemangku Kepentingan lainnya. Setiap tanggapan masyarakat yang diterima Sekretariat akan langsung ditempatkan (posting) di situs elektronik (website) Komnas MPB.

2. Sekretaris Eksekutif menyerahkan dan menyajikan dokumen Usulan Proyek yang diterima sampai tenggat waktu penyerahan Usulan Proyek kepada Komnas MPB dalam Rapat Koordinasi Internal. Batas waktu Rapat Koordinasi Internal adalah 1 hari. Bila dianggap perlu oleh Komnas MPB, Sekretariat akan meminta Para Pakar untuk melakukan Evaluasi Tambahan terhadap Usulan Proyek sebagai bahan pembandingan. Batas waktu evaluasi Para Pakar adalah 5 hari.
3. Komnas MPB menugaskan anggota-anggota Tim Teknis yang diperlukan untuk mengevaluasi Usulan Proyek tersebut berdasarkan Kriteria dan Indikator Pembangunan Berkelanjutan. Bila dianggap perlu, anggota Tim Teknis dari sektor yang sama dengan sektor dimana Usulan Proyek berada dapat membawa Usulan Proyek ke dalam rapat evaluasi Tim Teknis Sektoral yang telah terbentuk di dalam departemen teknis yang bersangkutan. Bila dianggap perlu, Tim Teknis meminta Para Pakar untuk membantu proses evaluasi, melalui Sekretariat dengan persetujuan Komisi Nasional. Batas waktu keseluruhan proses ini adalah 21 hari. Jika Tim Teknis atau Para Pakar menilai data yang diberikan kurang lengkap, maka mereka akan menulis catatan mengenai hal tersebut dan melampirkannya pada Laporan Evaluasi yang akan diserahkan kepada Komnas MPB.
4. Tim Teknis menyerahkan Laporan Evaluasi Usulan Proyek, dan Para Pakar menyerahkan Laporan Evaluasi Tambahan kepada Sekretariat untuk kemudian diserahkan kepada Komnas MPB. Kedua Laporan Evaluasi tersebut akan ditempatkan di situs elektronik Komnas MPB oleh Sekretariat.

5. Komnas MPB menerima laporan dari Sekretariat mengenai hasil evaluasi Usulan Proyek dan masukan dari Pemangku Kepentingan yang disampaikan melalui website Komnas MPB atau dikirim langsung ke Sekretariat. Sesudah mempertimbangkan semua masukan dalam Rapat Pengambilan Keputusan, Komnas MPB mengambil keputusan mengenai pemberian (atau tidak diberikannya) Surat Persetujuan kepada Usulan Proyek tersebut. Batas waktu Rapat Pengambilan Keputusan adalah 1 hari. Bila terjadi perbedaan pendapat yang tajam di antara Pemangku Kepentingan yang mendukung Usulan Proyek dan yang berkeberatan atas Usulan tersebut, melalui Rapat Komnas MPB yang dibuat khusus untuk itu, Komnas MPB dapat mengundang Pertemuan Khusus FPK. Pada Pertemuan Khusus FPK, Komnas MPB menyampaikan Usulan Proyek yang kontroversial tersebut dan kemudian menampung aspirasi, dukungan dan kritik dari peserta Pertemuan Khusus FPK. Batas waktu Pertemuan Khusus FPK adalah 1 hari.
6. Bila Komnas MPB tidak dapat memberikan Surat Persetujuan karena ketidak-lengkapan data Usulan Proyek, berdasarkan catatan dari Tim Teknis atau Para Pakar, maka Pengusul Proyek diberikan waktu sampai 3 (tiga) bulan untuk melengkapi kekurangan tersebut dan menyerahkan kembali dokumen Usulan Proyek yang sudah diperbaiki ke Sekretariat. Sekretariat akan memproses dokumen Usulan Proyek yang sudah diperbaiki dengan proses yang sama seperti Usulan Proyek yang baru. Namun, Tim Teknis atau Para Pakar akan mengevaluasi hanya bagian proposal yang mendapatkan tambahan data baru. Proses pengembalian Usulan Proyek oleh Tim Teknis atau Para Pakar untuk diperbaiki Pengusul Proyek hanya boleh dilakukan satu kali untuk setiap Usulan.
7. Sekretariat menyerahkan Surat Persetujuan Komisi Nasional kepada Pengusul Proyek.

8. Usulan Proyek yang tidak memenuhi kriteria harus mengalami perbaikan yang mencakup pengubahan desain proyek sebelum dapat diajukan kembali untuk mendapatkan persetujuan nasional.

Untuk dapat memberikan persetujuan atas suatu proyek Mekanisme Pembangunan Bersih, Komnas MPB telah memiliki acuan dalam menilai proyek tersebut. Acuan yang digunakan adalah kriteria dan indikator pembangunan yang berkelanjutan, yaitu:¹³⁰

a. Keberlanjutan Lingkungan

1. Keberlanjutan lingkungan dengan menerapkan konservasi atau diversifikasi pemanfaatan sumber daya alam, dengan indikator sebagai berikut:

- Terjaganya keberlanjutan fungsi-fungsi ekologis
- Tidak melebihi ambang batas baku mutu lingkungan yang berlaku, nasional dan lokal (tidak menimbulkan pencemaran udara, air, tanah)
- Terjaganya keanekaragaman hayati (genetik, spesies, dan ekosistem) dan tidak terjadi pencemaran genetica
- Dipatuhinya peraturan tata guna lahan atau tata ruang

2. Keselamatan dan kesehatan masyarakat lokal, dengan indikator sebagai berikut:

- Tidak menyebabkan timbulnya gangguan kesehatan
- Dipatuhinya peraturan keselamatan kerja
- Adanya prosedur yang terdokumentasi yang menjelaskan usaha-usaha yang memadai untuk mencegah kecelakaan dan mengatasi bila terjadi kecelakaan

b. Keberlanjutan Ekonomi

Pembangunan yang berkelanjutan yang berorientasi kesejahteraan masyarakat lokal, dengan indikator:

- Tidak menurunkan pendapatan masyarakat lokal

¹³⁰ Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih, *Kriteria Pembangunan Berkelanjutan* <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/susdev/>>, diakses pada 21 November 2010

- Adanya kesepakatan dari pihak-pihak yang terkait untuk menyelesaikan masalah-masalah PHK sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku
- Adanya upaya-upaya untuk mengatasi kemungkinan dampak penurunan pendapatan bagi sekelompok masyarakat
- Tidak menurunkan kualitas pelayanan umum untuk masyarakat lokal

c. Keberlanjutan Sosial

1. Pembangunan yang melibatkan partisipasi masyarakat dengan indikator:

- Adanya proses konsultasi ke masyarakat lokal
- Adanya tanggapan dan tindak lanjut terhadap komentar, keluhan masyarakat lokal

2. Proyek tidak merusak integritas sosial masyarakat dengan indikator:

- Tidak menyebabkan konflik di tengah masyarakat lokal

d. Keberlanjutan Teknologi

Dari pembangunan yang berkelanjutan harus terjadi alih teknologi dengan indikator:

- Tidak menimbulkan ketergantungan pada pihak asing dalam hal pengetahuan dan pengoperasian alat (*know-how*)
- Tidak menggunakan teknologi yang masih bersifat percobaan dan teknologi usang
- Mengupayakan peningkatan kemampuan dan pemanfaatan teknologi lokal

Selain kriteria dan indikator pembangunan berkelanjutan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Energi (ESDM) telah menetapkan kriteria pembangunan berkelanjutan khusus untuk proyek Mekanisme Pembangunan Bersih sektor energi melalui Keputusan Menteri ESDM Nomor 953.K/50/2003. Melalui

program pembangunan energi berkelanjutan telah ditetapkan beberapa kriteria yang harus dipatuhi dalam proyek CDM sektor energi, yaitu:

- a. Mendukung implementasi program diversifikasi dan konversi energi: meningkatkan penggunaan sumber daya non minyak dan mengurangi penggunaan energi per unit produksi.
- b. Mendukung pembangunan alternatif dan teknologi energi bersih: konsentrasi NO_x dan SO_x serta emisi gas Gas Rumah Kaca yang lebih rendah.
- c. Mendukung konservasi lingkungan: kepatuhan terhadap peraturan di bidang lingkungan.
- d. Mendukung pertumbuhan ekonomi lokal: meningkatkan pendapatan masyarakat lokal/kegiatan ekonomi lokal terdekat dengan lokasi proyek.
- e. Menjaga tingkat penyerapan tenaga kerja tanpa pemberitahuan: tidak ada PHK karena adanya proyek (bila pengurangan tenaga kerja tidak dapat dihindarkan, pekerja nasional/lokal terampil dan ahli yang ada harus dipertahankan).
- f. Mendukung alih teknologi: meningkatkan penggunaan tenaga kerja lokal dalam kuantitas dan kualitas, memberikan peran baru bagi tenaga kerja lokal dan rencana pengembangan karir bagi tenaga kerja.
- g. Membuat program pembangunan masyarakat: proyek harus memiliki program pembangunan masyarakat yang pasti dan jelas.

Meski pun persetujuan usulan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih didasarkan pada kriteria pembangunan berkelanjutan yang ditetapkan secara nasional, Kementerian ESDM menekankan pentingnya pemenuhan kriteria tersebut dalam penilaian usulan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih untuk sektor energi.

Setelah mendapatkan surat persetujuan dari Komnas MPB, pengembang proyek harus memilih dan mengontrak *Designated Operational Entity (DOE)*¹³¹. Pengembangan proyek menyerahkan dokumen PDD yang dilengkapi surat persetujuan dan dokumen pendukung lainnya kepada DOE. Validasi mencakup pemeriksaan terhadap beberapa hal berikut:

- a. Keikutsertaan sukarela dalam proyek CDM.
- b. Negara tuan rumah (Indonesia) dan negara Annex I yang terlibat dalam proyek.
- c. Telah mempertimbangkan komentar para *stakeholder*.
- d. Amdal telah dilakukan sesuai ketentuan negara tuan rumah.
- e. Pengurangan emisi Gas Rumah Kaca adalah *additional*.
- f. Telah menggunakan metodologi penetapan *baseline* dan monitoring yang telah disetujui Badan Eksekutif Mekanisme Pembangunan Bersih atau metodologi baru telah diusulkan ke Badan Eksekutif CDM.
- g. Persyaratan untuk monitoring, verifikasi dan pelaporan sesuai dengan Protokol Kyoto.
- h. Kegiatan proyek yang diusulkan sesuai dengan semua persyaratan dan keputusan *Confrence of the Parties serving as the Meeting of the Parties* (konferensi para pihak dalam Protokol Kyoto, merupakan badan tertinggi untuk Protokol Kyoto).

Jika usulan proyek dapat divalidasi, maka DOE akan menginformasikan hal ini kepada pengembangan proyek dan langsung meneruskan ke tahap registrasi proyek. Jika usulan proyek tidak divalidasi, pengembang proyek dapat merevisi PDD dan DOE akan menginformasikan mengenai alasan penolakan validasi ini kepada pengembang proyek. Proses validasi oleh DOE akan memakan waktu kurang lebih 2 bulan.

Setelah mendapatkan validasi, pengembang proyek akan memantau atau memonitor emisi yang dihasilkan proyek secara periodik selama berlangsung

¹³¹ *Designated Operational Entity (DOE)* adalah sebuah entitas operasional yang terakreditasi untuk melakukan proses validasi terhadap PDD

proyek. Monitoring dilakukan untuk membuktikan adanya penurunan emisi gas rumah kaca. Selanjutnya pengembang proyek memilih dan mengontrak DOE terakreditasi untuk melakukan verifikasi dan sertifikasi. Verifikasi adalah kajian independen secara periodic dan ditentukan oleh DOE terhadap pengurangan emisi Gas Rumah Kaca berdasarkan sumber yang dipantau yang dihasilkan dari suatu proyek Mekanisme Pembangunan Bersih terdaftar selama periode verifikasi. Pada tahap ini hasil monitoring akan dikaji ulang, termasuk metodologi yang digunakan dalam monitoring, dan selanjutnya dilaporkan tertulis. Jumlah emisi Gas Rumah Kaca yang berhasil diturunkan harus tertera di dalamnya sehingga dapat dilihat apakah penurunan atau penyerapan Gas Rumah Kaca yang diperkirakan telah terpenuhi. Sementara itu, sertifikasi adalah jaminan tertulis oleh DOE yang menyatakan bahwa proyek Mekanisme Pembangunan Bersih yang bersangkutan, selama periode tertentu telah berhasil menurunkan emisi Gas Rumah Kaca sebagaimana yang telah diverifikasi.

DOE menyampaikan laporan sertifikasi yang mencakup permintaan penerbitan *Certified Emission Reduction* kepada Badan Eksekutif CDM. Selanjutnya Badan Eksekutif CDM akan menerbitkan *Certified Emission Reduction* dalam waktu 15 hari jika tidak ada permintaan review dari pengembang proyek atau setidaknya tiga anggota Badan Eksekutif CDM. Jika ada permintaan review, Badan Eksekutif CDM harus menyelesaikan dalam waktu 30 hari. Setelah itu Badan Eksekutif CDM akan menginstruksikan administrator pendaftaran untuk menerbitkan sejumlah *Certified Emission Reduction* yang telah ditentukan. Dengan *Certified Emission Reduction* ini dinyatakan dalam jumlah ton emisi CO² yang berhasil dikurangi.

Sebesar 2% dari *Certified Emission Reduction* yang dihasilkan oleh proyek akan digunakan untuk membiayai dana adaptasi di bawah Protokol Kyoto untuk membantu terutama negara berkembang dalam mengadaptasi dampak negatif perubahan iklim. Proyek-proyek di negara terbelakang (*last developed countries*) dibebaskan dari aturan ini dengan maksud untuk menciptakan kesetaraan distribusi proyek. Presentase untuk biaya administrasi Mekanisme Pembangunan Bersih juga akan ditentukan. *Certified Emission Reduction* yang tersisa akan

diserahkan ke rekening negara pihak dan pengembang proyek yang terlibat sesuai dengan permintaan mereka.

Saat ini, pengembangan proyek panas bumi yang menggunakan Mekanisme Pembangunan Bersih salah satunya diterapkan dalam proyek panas bumi di Kamojang Total Project Unit IV yang merupakan kegiatan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih skala normal dengan kapasitas keluarannya 60 MegaWatt. Deskripsi kegiatan proyek Mekanisme Pembangunan Bersih Kamojang Unit IV adalah sebagai berikut:¹³²

- a. Merupakan proyek Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) dengan kapasitas 1x 60 MegaWatt kerja sama antara Pertamina Geothermal Energy dan Perusahaan Listrik Negara.
- b. Memanfaatkan energi panas bumi sebagai energi terbarukan yang banyak dihasilkan di daerah pegunungan di Kamojang.
- c. Menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan dan bebas emisi (*zero emission*).
- d. Menghasilkan energi listrik sebesar 472 GigaWatt per tahun yang dikoneksikan ke jaringan sistim interkoneksi Jawa-Madura-Bali (JaMaLi) untuk memenuhi kekurangan energi listrik.
- e. Memberikan kontribusi pembangunan berkelanjutan di Jawa Barat pada khususnya dan Indonesia pada umumnya.

Dalam proyek panas bumi Mekanisme Pembangunan Bersih Kamojang Unit IV, pihak-pihak yang terlibat adalah PT Pertamina Geothermal Energy dan PT Perusahaan Listrik Negara sebagai perwakilan dari negara tuan rumah Republik Indonesia yang bekerja sama dengan EcoSecurities group PLC dari Negara Inggris.

Selain proyek Mekanisme Pembangunan Bersih Kamojang Unit IV, Mekanisme Pembangunan Bersih berpotensi untuk dikembangkan di beberapa wilayah seperti di Lahendong, Ulubelu, Lumut Balai, Hululais, Kotamobagu, Sungai Penuh, dan lain-lain. Dalam urutan potensi penurunan emisi CO² di Indonesia, panas bumi menduduki rangking pertama yaitu 237 juta ton CO²

¹³² Rina Handayani, *op. cit.*,

dibandingkan dengan pemanfaatan *flared gas* (84 juta ton penurunan CO²).¹³³ Untuk proyek Mekanisme Pembangunan Bersih Kamojang Unit IV, diperkirakan potensial *Certified Emission Reduction* yang dihasilkan dapat mencapai kurang lebih 408.470 ton CO² per tahun. Oleh karena itu, dengan menjual kredit penurunan emisi tersebut, Mekanisme Pembangunan Bersih dapat memberikan sumber pendapatan baru bagi pengembang proyek. Pengaruh Mekanisme Pembangunan Bersih terhadap proyek panas bumi dapat membantu meningkatkan pengembalian keuntungan sebesar 0,7% dengan asumsi harga jual *Certified Emission Reduction* sebesar US\$ 5 per ton CO² per tahun. Maka dengan demikian, Mekanisme Pembangunan Bersih dalam proyek panas bumi dapat memberikan dua keuntungan secara sekaligus, yaitu keuntungan finansial dan keuntungan ekologi dengan upaya penurunan efek Gas Rumah Kaca.



¹³³ *Ibid.*,

BAB 4

PEMANFAATAN ENERGI PANAS BUMI DI INDONESIA

4.1. Eksplorasi dan Eksploitasi Panas Bumi di Indonesia

Setelah memahami mengenai panas bumi secara mendalam dan mengetahui manfaat panas bumi bagi perlindungan lingkungan hidup, tentu sangat tepat jika dibahas pula mengenai bagaimana proses bisnis panas bumi di Indonesia yang berawal dari proses survei pendahuluan hingga pada pemanfaatan sebagai akhir dari proses bisnis panas bumi. Proses kegiatan bisnis panas bumi yang berawal dari survei pendahuluan hingga berakhir pada pemanfaatan diatur dalam Pasal 2 Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Panas Bumi yang mengatur bahwa tahapan kegiatan usaha panas bumi terdiri atas:

a. Survei Pendahuluan

Survei Pendahuluan adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, analisis dan penyajian data yang berhubungan dengan informasi kondisi geologi, geofisika, dan geokimia untuk memperkirakan letak dan adanya sumber daya panas bumi serta wilayah kerja.¹³⁴ Secara garis besar pekerjaan yang dihasilkan pada tahap ini terdiri dari :¹³⁵

1. Studi literatur
2. Survei lapangan
3. Analisa data
4. Menentukan daerah prospek
5. Spekulasi besar potensi listrik
6. Menentukan jenis survei yang akan dilakukan selanjutnya

Langkah pertama yang dilakukan dalam usaha mencari daerah prospek panas bumi adalah mengumpulkan peta dan data dari laporan-laporan hasil survei yang pernah dilakukan sebelumnya di daerah

¹³⁴ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 1 angka 3

¹³⁵ Noor Adinugroho, *op. cit.*

yang akan diselidiki, guna mendapat gambaran mengenai geologi regional, lokasi daerah dimana terdapat manifestasi permukaan, fenomena vulkanik, geologi dan hidrologi di daerah yang sedang diselidiki dan kemudian menetapkan tempat-tempat yang akan disurvei. Survei biasanya dimulai dari tempat-tempat dimana terdapat manifestasi permukaan dan di daerah sekitarnya serta di tempat-tempat lain yang telah ditetapkan berdasarkan hasil kajian interpretasi peta topografi, citra landsat dan penginderaan jauh serta dari laporan-laporan hasil survei yang pernah dilakukan sebelumnya. Dari kajian data geologi, hidrologi dan geokimia ditentukan daerah prospek, yaitu daerah yang menunjukkan tanda-tanda adanya sumberdaya panas bumi. Hasil analisis dan interpretasi data juga dapat memperkirakan jenis reservoir, temperatur reservoir, asal sumber air, dan jenis batuan reservoir. Pada tahap ini sudah dapat ditentukan apakah prospek yang diteliti cukup baik untuk dikembangkan selanjutnya apakah survei rinci perlu dilakukan atau tidak. Apabila tidak, maka daerah yang diteliti ditinggalkan.

Dalam Pasal 3 Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 Kegiatan Panas Bumi, kewenangan untuk melakukan survei pendahuluan ada pada Menteri, Gubernur, dan/atau Bupati/Walikota yang dilakukan dengan berkoordinasi. Pengumpulan data hasil Survei Pendahuluan dicatat dan disusun untuk setiap wilayah yang dilengkapi dengan batas, koordinat, dan luas wilayah dengan ketentuan sebagai berikut:¹³⁶

1. gubernur menyusun data hasil Survei Pendahuluan untuk wilayah provinsi yang bersangkutan melalui koordinasi dengan Pemerintah dan dinas serta instansi lain yang terkait di pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota yang bersangkutan.
2. bupati/walikota menyusun data hasil Survei Pendahuluan dalam wilayah kabupaten/kota yang bersangkutan melalui

¹³⁶ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 4 ayat (1)

koordinasi dengan dinas dan instansi lain yang terkait di pemerintah kabupaten/kota yang bersangkutan.

Selanjutnya diatur dalam Pasal 4 ayat (2) Peraturan Pemerintah tentang Kegiatan Panas Bumi mewajibkan setiap Gubernur dan Bupati/Walikota yang telah melakukan Survei Pendahuluan untuk melaporkan hasil survei kepada Menteri. Pelaksanaan Survei Pendahuluan ini dapat pula dilakukan oleh Pihak Lain dengan penugasan dari Menteri.¹³⁷ Proses penentuan Pihak Lain ini ditetapkan dengan mekanisme Penawaran.¹³⁸

Pengumuman mekanisme Penawaran dapat melalui media cetak, media elektronik, dan media lainnya, dan/atau promosi melalui berbagai forum, baik nasional maupun internasional.¹³⁹ Selanjutnya dalam melaksanakan Survei Pendahuluan, Pihak Lain menanggung biaya sendiri.¹⁴⁰

Pihak Lain yang melakukan penugasan Survei Pendahuluan wajib menyimpan dan mengamankan data hasil Survei Pendahuluan sampai dengan berakhirnya penugasan dan merahasiakan data yang diperoleh dan menyerahkan seluruh data kepada Menteri setelah berakhirnya penugasan.¹⁴¹ Penugasan Pihak Lain untuk melaksanakan Survei Pendahuluan tidak secara langsung mendapatkan Wilayah Kerja.¹⁴²

b. Penetapan Wilayah Kerja dan Pelelangan Wilayah Kerja

Sebelum menetapkan Wilayah Kerja panas bumi yang selanjutnya akan dilelang kepada pengusaha panas bumi, dilakukan upaya Penyiapan Wilayah Kerja yang dilakukan oleh Menteri dengan

¹³⁷ *Ibid.*, Pasal 6 ayat (1)

¹³⁸ *Ibid.*, Pasal 6 ayat (3)

¹³⁹ *Ibid.*, Pasal 6 ayat (4)

¹⁴⁰ *Ibid.*, Pasal 6 ayat (5)

¹⁴¹ *Ibid.*, Pasal 8

¹⁴² *Ibid.*, Pasal 9

pelaksananya adalah Direktur Jenderal.¹⁴³ Yang dimaksud Direktur Jenderal di sini adalah Direktur Jenderal yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang Panas Bumi.

Penetapan Wilayah Kerja ini berdasarkan Pasal 2 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 11 Tahun 2008, berasal dari Wilayah Terbuka¹⁴⁴, Wilayah Kerja yang dikembalikan atau Wilayah Kerja yang berakhir Kuasa, Izin Pengusahaan Panas Bumi untuk pembangkitan tenaga listrik, Kontrak Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi, dan Izin Usaha Pertambangannya.

Penyiapan Wilayah Kerja dari Wilayah Terbuka disusun berdasarkan laporan kegiatan Survei Pendahuluan dan/atau Eksplorasi yang dilakukan oleh:¹⁴⁵

1. Pemerintah;
2. pemerintah provinsi;
3. pemerintah kabupaten/kota; dan/atau
4. pihak lain melalui penugasan Survei Pendahuluan, sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Sementara itu perencanaan dan penyiapan Wilayah Kerja dari Wilayah Kerja yang dikembalikan atau Wilayah Kerja yang berakhir, disusun berdasarkan laporan kegiatan Survei Pendahuluan, Eksplorasi, Studi Kelayakan dan/atau Eksploitasi yang dilakukan oleh pemegang Kuasa, pemegang Izin Pengusahaan Panas Bumi untuk pembangkitan tenaga listrik atau pemegang Izin Usaha Pertambangan dan/atau kontraktor Kontrak Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi.¹⁴⁶

Selanjutnya dilakukan kajian atas hasil laporan Survei Pendahuluan oleh Tim Penyiapan Wilayah Kerja yang dibentuk oleh Direktur

¹⁴³ Indonesia g, *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Tata Cara Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi*, PerMen No. 11 Tahun 2008, Pasal 2

¹⁴⁴ Wilayah Terbuka adalah bagian dari Wilayah Hukum Pertambangan Panas Bumi Indonesia yang belum ditetapkan sebagai Wilayah Kerja.

¹⁴⁵ Indonesia g, *op. cit.*, Pasal 3 ayat (1)

¹⁴⁶ *Ibid.*, Pasal 3 ayat (2)

Jenderal.¹⁴⁷ Tim penyiapan Wilayah Kerja ini dapat beranggotakan wakil dari Direktorat Jenderal, Badan Geologi, Sekretariat Jenderal Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral, wakil instansi terkait, wakil pemerintah provinsi dan/atau wakil pemerintah kabupaten/kota setempat.¹⁴⁸

Setelah tim penyiapan Wilayah Kerja melakukan kajian, maka tim tersebut melaporkan hasil kajiannya kepada Direktur Jenderal berupa:¹⁴⁹

1. koordinat Wilayah Kerja
2. peta Wilayah Kerja
3. harga dasar data pada Wilayah Kerja
4. besaran kompensasi data hasil pelaksanaan penugasan Survei Pendahuluan (*awarded compensation*).

Berdasarkan Pasal 9 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 11 Tahun 2008, harga dasar data pada Wilayah Kerja dan besaran kompensasi data untuk Wilayah Kerja yang berasal dari Wilayah Terbuka diklasifikasikan berdasarkan kondisi potensi wilayah, data Survei Pendahuluan dan/atau Eksplorasi. Sementara itu harga dasar data pada Wilayah Kerja untuk Wilayah Kerja dari Wilayah Kerja yang dikembalikan atau Wilayah Kerja yang berakhir Kuasa, Izin Pengusahaan Panas Bumi untuk pembangkitan tenaga listrik, Kontrak Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi, dan Izin Usaha Pertambangannya diklasifikasikan berdasarkan kondisi potensi wilayah, data Survei Pendahuluan, Eksplorasi, Studi Kelayakan, dan/atau Eksploitasi.

Diatur dalam Pasal 10 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 11 Tahun 2008, bahwa setelah mendapatkan laporan dari tim penyiapan Wilayah Kerja, Direktur Jenderal mengusulkan

¹⁴⁷ *Ibid.*, Pasal 4 dan Pasal 5

¹⁴⁸ *Ibid.*, Pasal 4 ayat (3)

¹⁴⁹ *Ibid.*, Pasal 8

kepada Menteri mengenai penetapan Wilayah Kerja yang akan ditawarkan kepada Badan Usaha dengan cara lelang. Usulan penetapan Wilayah Kerja ini, disampaikan Direktur Jenderal setelah berkonsultasi dengan instansi terkait, Gubernur dan Bupati/Walikota setempat. Tujuannya adalah untuk memberikan penjelasan tentang batas, koordinat dan rencana luas wilayah kerja tertentu yang dianygap potensial mengandung sumber daya panas bumi dalam Wilayah Kerja. Selanjutnya Menteri menetapkan Wilayah Kerja untuk ditawarkan kepada Badan Usaha berdasarkan usulan Direktur Jenderal.¹⁵⁰

Kemudian dalam proses lelang tersebut yang akan menentukan hak suatu badan usaha dapat melakukan kegiatan usaha panas bumi. Dalam proses pelelangan Wilayah Kerja pula, suatu badan hukum akan mendapatkan Izin Usaha Pertambangan (IUP).¹⁵¹ Dengan IUP ini suatu badan hukum berhak untuk melakukan usaha panas bumi. Diatur dalam Pasal 28 ayat (4) dan ayat (5) Peraturan Pemerintah tentang Panas Bumi, Setiap badan usaha hanya dapat mengusahakan diberikan 1 (satu) Wilayah Kerja dan ketika badan usaha akan mengusahakan lebih dari 1 (satu) beberapa Wilayah Kerja, harus dibentuk badan hukum terpisah untuk setiap Wilayah Kerja.

c. Eksplorasi

Diatur dalam Undang-undang Panas Bumi, yang dimaksud dengan Eksplorasi adalah rangkaian kegiatan yang meliputi penyelidikan geologi, geofisika, geokimia, pengeboran uji, dan pengeboran sumur eksplorasi yang bertujuan untuk memperoleh dan menambah informasi kondisi geologi bawah permukaan guna menemukan dan mendapatkan perkiraan potensi Panas Bumi.¹⁵²

Kegiatan eksplorasi dan pengembangan lapangan panas bumi yang dilakukan dalam usaha mencari sumberdaya panas bumi,

¹⁵⁰ *Ibid.*, Pasal 11

¹⁵¹ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 28 ayat (3)

¹⁵² Indonesia b, *op. cit.*, Pasal 1 angka 4

membuktikan adanya sumber daya serta memproduksi dan memanfaatkan fluidanya dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:¹⁵³

1. Eksplorasi pendahuluan (*Reconnaissance survey*)
2. Eksplorasi lanjut atau rinci (*Pre-feasibility study*)
3. Pemboran Eksplorasi

Apabila dari data geologi, data geokimia, dan data geofisika yang diperoleh dari hasil survey rinci menunjukkan bahwa di daerah yang diselidiki terdapat sumber daya panas bumi yang ekonomis untuk dikembangkan, maka tahap selanjutnya adalah tahap pemboran sumur eksplorasi. Tujuan dari pemboran sumur eksplorasi ini adalah membuktikan adanya sumber daya panas bumi di daerah yang diselidiki dan menguji model sistem panas bumi yang dibuat berdasarkan data-data hasil survei rinci. Jumlah sumur eksplorasi tergantung dari besarnya luas daerah yang diduga mengandung energi panas bumi. Biasanya di dalam satu prospek dibor 3 sampai 5 sumur eksplorasi. Kedalaman sumur tergantung dari kedalaman reservoir yang diperkirakan dari data hasil survei rinci, batasan anggaran, dan teknologi yang ada, tetapi sumur eksplorasi umumnya dibor hingga kedalaman 1.000 sampai 3.000 meter.

Diatur dalam Pasal 29 Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2007 tentang Kegiatan Panas Bumi, Jangka waktu untuk melakukan Eksplorasi berlaku paling lama 3 (tiga) tahun sejak IUP diterbitkan dan dapat diperpanjang paling banyak 2 (dua) kali masing-masing selama 1 (satu) tahun. Permohonan perpanjangan diajukan secara tertulis kepada Menteri, gubernur atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya paling lambat 3 (tiga) bulan sebelum berakhirnya jangka waktu Eksplorasi. Perpanjangan Eksplorasi ini dapat diberikan apabila memenuhi persyaratan teknis dan keuangan. Jumlah luas wilayah eksplorasi bagi badan usaha yang telah mendapatkan Izin Usaha Pertambangan tidak boleh melebihi dari 200.000 hektar, jika

¹⁵³ Adi Nugroho, *op. cit.*,

melebihi dari jumlah yang telah ditentukan, Badan Usaha harus mengembalikan sisanya.¹⁵⁴

Apabila dalam jangka waktu Eksplorasi tidak ditemukan cadangan energi Panas Bumi yang dapat diproduksi secara komersial, maka pemegang IUP wajib mengembalikan seluruh Wilayah Kerjanya kepada Menteri, Gubernur atau Bupati/Walikota sesuai dengan kewenangannya.¹⁵⁵

d. Studi Kelayakan

Setelah selesai melaksanakan Eksplorasi, pemegang IUP wajib mengajukan rencana Studi Kelayakan kepada Menteri, Gubernur atau Bupati/Walikota sesuai dengan kewenangannya. Jangka waktu untuk melakukan Studi Kelayakan paling lama 2 (dua) tahun sejak jangka waktu Eksplorasi berakhir.¹⁵⁶ Laporan Studi Kelayakan ini memuat:¹⁵⁷

1. rencana jangka pendek dan rencana jangka panjang Eksploitasi yang mencakup rencana kerja dan rencana anggaran,
2. keputusan kelayakan lingkungan berdasarkan hasil kajian Analisis Mengenai Dampak Lingkungan atau persetujuan Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan.

Rencana jangka panjang dalam laporan Studi Kelayakan memuat laporan yang terdiri atas:¹⁵⁸

1. lokasi titik bor pengembangan;
2. kegiatan pengembangan sumur produksi;
3. pembiayaan;
4. penyiapan saluran pemipaan produksi; dan
5. rencana pemanfaatan Panas Bumi.

¹⁵⁴ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 36

¹⁵⁵ *Ibid.*, Pasal 39 ayat (1)

¹⁵⁶ *Ibid.*, Pasal 30

¹⁵⁷ *Ibid.*, Pasal 31 ayat (1)

¹⁵⁸ *Ibid.*, Pasal 31 ayat (2)

Studi kelayakan perlu dilakukan apabila ada beberapa sumur eksplorasi menghasilkan fluida panas bumi. Tujuan dari studi ini adalah untuk menilai apakah sumber daya panas bumi yang terdapat di daerah tersebut secara teknis dan ekonomis menarik untuk diproduksi. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah:¹⁵⁹

1. Mengevaluasi data geologi, geokimia, geofisika, dan data sumur.
 2. Memperbaiki model sistem panas bumi.
 3. Menghitung besarnya sumber daya dan cadangan panas bumi (*recoverable reserve*) serta potensi listrik yang dapat dihasilkannya.
 4. Mengevaluasi potensi sumur serta memprekirakan kinerjanya.
 5. Menganalisa sifat fluida panas bumi dan kandungan *non condensable* gas serta memprekirakan sifat korosifitas air dan kemungkinan pembentukan skala.
 6. Mempelajari apakah ada permintaan energi listrik, untuk apa dan berapa banyak.
 7. Mengusulkan alternatif pengembangan dan kapasitas instalasi pembangkit listrik.
 8. Melakukan analisa keekonomian untuk semua alternatif yang diusulkan.
- e. Eksploitasi

Eksploitasi adalah rangkaian kegiatan pada suatu wilayah kerja tertentu yang meliputi pengeboran sumur pengembangan dan sumur reinjeksi, pembangunan fasilitas lapangan dan operasi produksi sumber daya Panas Bumi.¹⁶⁰

Diatur dalam Pasal 32 Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007, jangka waktu izin untuk melakukan Eksploitasi berlaku paling lama 30 (tiga puluh) tahun sejak jangka waktu Eksplorasi berakhir dan

¹⁵⁹ Adi Nugoroho, *op. cit.*,

¹⁶⁰ Indonesia b, *op. cit.*, Pasal 1 angka 6

jangka waktu untuk melakukan Eksploitasi dapat diperpanjang paling lama 20 (dua puluh) tahun untuk setiap kali perpanjangan.

Dalam memberikan persetujuan perpanjangan untuk melakukan Eksploitasi, Menteri, Gubernur atau Bupati/Walikota sesuai dengan kewenangannya mempertimbangkan faktor-faktor potensi cadangan Panas Bumi dari Wilayah Kerja yang bersangkutan, potensi, atau kepastian pasar/kebutuhan, kelayakan teknis, ekonomis, dan lingkungan.¹⁶¹

Luas Wilayah Kerja untuk Eksploitasi yang dapat diberikan kepada pemegang IUP tidak boleh melebihi 10.000 (sepuluh ribu) hektar. Untuk mendapat Wilayah Kerja Eksploitasi yang luasnya melebihi ketentuan, pemegang IUP harus terlebih dahulu mendapat persetujuan dari Menteri, gubernur atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya dengan dilampiri laporan kapasitas terpasang pengembangan lapangan Panas Bumi.¹⁶²

Pada tahap Eksploitasi, pemegang IUP berhak melakukan segala kegiatan sesuai dengan hasil Studi Kelayakan, termasuk:¹⁶³

1. pengeboran sumur pengembangan dan sumur reinjeksi;
2. pembangunan fasilitas lapangan dan operasi produksi sumber daya Panas Bumi;
3. pembangunan sumur produksi;
4. pembangunan infrastruktur untuk mendukung Eksploitasi Panas Bumi dan penangkapan uap Panas Bumi.

f. Pemanfaatan

Dalam perusahaan panas bumi, pemanfaatannya dikenal atas 2 (dua) jenis, yaitu pemanfaatan secara langsung dan secara tidak langsung. Yang dimaksud dengan pemanfaatan langsung adalah kegiatan usaha pemanfaatan energi dan/atau fluida panas bumi untuk keperluan non listrik, baik untuk kepentingan umum maupun untuk kepentingan

¹⁶¹ Indonesia a, *op. cit.*, Pasal 32 ayat (3)

¹⁶² *Ibid.*, Pasal 37

¹⁶³ *Ibid.*, Pasal 52

sendiri.¹⁶⁴ Sementara itu, pemanfaatan tidak langsung untuk tenaga listrik adalah kegiatan usaha pemanfaatan energi panas bumi untuk pembangkit listrik, baik untuk kepentingan umum maupun kepentingan sendiri.¹⁶⁵

Permasalahan eksplorasi dan eksploitasi panas bumi selain berkuat dengan peraturan perundang-undangan panas bumi juga terkait dengan peraturan izin kehutanan, karena banyak lapangan panas bumi di Indonesia berada di wilayah cagar alam. Hal ini sejalan dengan pengaturan dalam Pasal 38 Ayat (4) Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Dalam pasal itu menyatakan, di kawasan hutan lindung dilarang melakukan penambangan dengan pola pertambangan terbuka. Selain itu, terlambatnya izin hak penggunaan hutan yang dikeluarkan oleh Kementerian Kehutanan kerap menghambat upaya pengembangan energi panas bumi. Oleh karena itu untuk menjadi solusi permasalahan ini, Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral terus menerus berkoordinasi dengan Menteri Kehutanan untuk memudahkan keluarnya izin hak penggunaan hutan.¹⁶⁶

4.2. Regulasi dan Kebijakan Pemerintah

Setelah mengetahui mengenai proses pengusahaan panas bumi dari Survei Pendahuluan hingga pada pemanfaatan, menjadi penting untuk memahami juga mengenai aturan-aturan dan mekanisme usaha panas bumi. Kewenangan pengusahaan panas bumi sejatinya berada penuh di tangan Negara yang dalam hal ini adalah Pemerintah. Hal ini sejalan dengan amanat Undang-undang Dasar Negara Kesatuan Republik Indonesia Pasal 33 ayat (3). Dalam pasal tersebut disebutkan bahwa bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran

¹⁶⁴ Indonesia b, *op. cit.*, Pasal 1 angka 14

¹⁶⁵ *Ibid.*, Pasal 1 angka 15

¹⁶⁶ Berita Wapres, 1 September 2010, *Perpres Baru untuk Optimalisasi Listrik Panas Bumi*, <<http://www.wapresri.go.id/index/preview/berita/616/2010-09>>, diakses pada 25 November 2010

rakyat. Tentu saja makna dari negara di sini adalah Pemerintah Republik Indonesia, baik itu Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah.

Pada awalnya pengembangan usaha panas bumi diatur dalam Keputusan Presiden Nomor 16 Tahun 1974 tentang Menugaskan kepada Perusahaan Negara Pertamina untuk Mengadakan Survei dan Eksplorasi Sumber-sumber Energi Geothermal di Indonesia khususnya di Pulau Jawa.¹⁶⁷ Keputusan Presiden ini menjadi tonggak awal bagi dasar hukum usaha panas bumi. Berdasarkan Keputusan Presiden tersebut dibentuk unit Divisi Panas bumi di Pertamina yang kemudian melakukan kegiatan berupa pengukuran tahanan jenis, penyelidikan geologi, serta penelitian geokimia.

Sebagai tindak lanjut dari Keputusan Presiden Nomor 16 Tahun 1974 ini, dibentuk Surat Keputusan Menteri Pertambangan pada periode tahun 1974.¹⁶⁸ Dalam beberapa surat keputusan menteri ini ditunjuk daerah-daerah tertentu dengan menetapkan batas-batas wilayah sebagai wilayah kerja bagi Pertamina untuk melakukan survei dan eksplorasi sumber energi panas bumi. Batas-batas wilayah kerja ini biasa dikenal dengan istilah “Wilayah Kerja Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi” atau “Wilayah Kerja”.

Usaha pengembangan energi panas bumi selanjutnya ditandai dengan lahirnya Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1981 untuk menggantikan Keputusan Presiden Nomor 16 Tahun 1974. Menurut ketentuan dalam Keppres Nomor 22 Tahun 1981 tersebut, Pertamina ditunjuk untuk melakukan survei eksplorasi dan eksploitasi panas bumi di seluruh Indonesia.¹⁶⁹ Dapat dipahami di sini bahwa terdapat perubahan antara Keppres 16/1974 dengan Keppres 22/1981 di mana dalam Keppres 22/1981 kewenangan wilayah Pertamina untuk melaksanakan usaha panas bumi diperluas dengan tidak hanya berfokus pada Pulau Jawa saja. Selain itu, dalam Keppres 22/1981 juga diberikan kewenangan kepada Pertamina untuk melaksanakan pembangkitan energi listrik dari panas

¹⁶⁷ Asosiasi Panas bumi Indonesia, *op. cit.*, halaman 47

¹⁶⁸ Hasil wawancara dengan Sukma Prawira, *Legal Counsel* pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 1 Oktober 2010

¹⁶⁹ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, *Sejarah Pemanfaatan Energi Panas Bumi*, <http://www.djmbp.esdm.go.id/modules/news/index.php?act=detail&sub=news_article&news_id=1996>, diakses pada 27 November 2010

bumi dengan skala besar. Selanjutnya untuk pembangkitan listrik skala kecil dengan menggunakan energi panas bumi diatur dalam Keputusan Presiden Nomor 45 Tahun 1991, sebagai pengganti Keppres 22/1981, yang menyatakan bahwa izin pengusahaan panas bumi apabila diperlukan dapat dilakukan oleh instansi lain, koperasi, Badan Usaha Nasional yang berstatus badan hukum, dan Badan Usaha Miliki Negara yang lain.

Kedudukan Pertamina pada saat Keppres 22/1981 hingga Keppres 45/1991, masih berperan sebagai pengelola serta pengawas pengusahaan minyak serta gas bumi, yang diatur dalam Undang-undang Nomor 8 Tahun 1971 tentang Perusahaan Minyak dan Gas Bumi Negara. Jadi, Pertamina dalam hal ini mendapatkan kuasa untuk mengelola serta mengawasi pengusahaan panas bumi, selain itu juga diberi wewenang untuk bergerak di bidang yang lain, seperti minyak dan gas bumi.

Dalam hal Kuasa Pengusahaan serta Izin Pengusahaan untuk pengusahaan panas bumi diberikan dalam kerangka pembangkitan tenaga listrik di mana pembangunan serta pengoperasian pembangkit listrik yang merupakan 2 (dua) kontrak yang terpisah dijadikan 1 (satu) kontrak yang tak terpisahkan, sehingga terjadi hubungan kerja sama antar kontraktor dengan Pertamina serta Pertamina dan pihak pembeli uap panas bumi berupa Kontrak Operasi Bersama dan Kontrak Penjualan Energi sebagai satu kesatuan yang tak terpisahkan. Konsep yang demikian ini sering dikenal dengan istilah *total project*.

Dalam Keppres 22/1981, bagi Pertamina untuk melaksanakan Kuasa Pengusahaan dapat dalam bentuk Kontrak Operasi Bersama (*Joint Operation Contract*). Mengenai syarat-syarat dan pedoman yang harus dipatuhi dalam Kontrak Operasi Bersama (*Joint Operation Contract*) ini diatur dalam Peraturan Menteri Nomor 10 Tahun 1981 dalam Pelaksanaan Kuasa Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi.¹⁷⁰ Menurut Peraturan Menteri Nomor 10 Tahun 1981 ini, Kontrak Operasi Bersama (*Joint Operation Contract*) yang disebut dalam Keppres 22/1981 adalah kerja sama antara Pertamina dan kontraktor dalam pelaksanaan Kuasa Pengusahaan Eksplorasi dan Eksploitasi Sumber Daya Panas

¹⁷⁰ Hasil wawancara dengan Sukma Prawira, *Legal Counsel* pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 19 Oktober 2010

Bumi untuk pembangkitan energi listrik, dengan atau tidak dengan transmisi di suatu wilayah tertentu.

Oleh karena pemberian Kuasa Pengusahaan dalam Keppres 22/1981 menyatu dengan pembangkitan tenaga listrik, maka pengusahaan sumber daya panas bumi, yang dioperasikan baik secara sendiri (*own operation*) oleh Pertamina maupun dengan cara Kontrak Kerja sama Operasi dengan kontraktor selalu diikuti dengan penjualan energi panas bumi ke PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) atau pembangkit listrik independen yang dituangkan dalam Kontrak Penjualan Energi atau *Energy Sales Contract*. Namun, dalam Keppres 45/1991 menyerahkan kewenangan pada Pertamina untuk menjual energi listrik kepada PLN, instansi lain, koperasi, Badan Usaha Nasional yang berstatus badan hukum, dan Badan Usaha Miliki Negara yang lain.

Kemudian terbit Keputusan Presiden Nomor 76 Tahun 2000 yang menyatakan bahwa Kuasa Pengusahaan dan Wilayah Kerja yang selama ini dimiliki oleh Pertamina dinyatakan sudah tidak berada pada Pertamina lagi. Namun ketentuan ini dikecualikan dengan ketentuan bahwa Kuasa Pengusahaan dan Wilayah Kerja yang ditetapkan sebelum Keppres 76/2000 tetap berlaku selama 2 (dua) tahun sejak Keppres 76/2000 ini dinyatakan berlaku. Sehingga berdasarkan keputusan presiden ini, Pertamina harus mengembalikan kuasa untuk mengelola sebagai pemegang Kuasa kepada Menteri. Ketentuan mengenai pengembalian kuasa ini diatur dalam Pasal 25 Keppres 76/2000, yang mengatur bahwa Pertamina wajib menyerahkan kepada Menteri dokumen eksplorasi dan eksploitasi dalam pengusahaan sumber daya panas bumi dalam sisa waktu 2 (dua) tahun semenjak Keppres 76/2000 dinyatakan berlaku.

Diatur lebih lanjut dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 667 Tahun 2002, bahwa pengembalian dokumen eksplorasi dan eksploitasi termasuk kuasa dan wilayah kerja pengusahaan panas bumi memiliki ketentuan:¹⁷¹

¹⁷¹ Hasil wawancara dengan Sukma Prawira, *Legal Counsel* pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 19 Oktober 2010

- a. Wilayah Kerja Pengusahaan yang telah dioperasikan oleh Pertamina dan telah menghasilkan tenaga listrik tetap menjadi Wilayah Kerja Pengusahaan Pertamina atau PT Pertamina Persero;
- b. Wilayah Kerja Pengusahaan yang telah dioperasikan oleh Pertamina dalam bentuk Kontrak Operasi Bersama tetap menjadi Wilayah Kerja Pengusahaan Pertamina atau PT Pertamina Persero;
- c. Wilayah Kerja Pengusahaan Pertamina yang telah terikat kerja sama dengan pihak lain dan masih dalam proses pengusahaan tetap menjadi Wilayah Kerja Pengusahaan Pertamina atau PT Pertamina Persero dengan syarat apabila dalam jangka waktu 8 (delapan) tahun sejak tanggal penandatanganan Berita Acara Serah Terima belu dioperasikan untuk pembangkitan tenaga listrik, maka Wilayah Kerja Pengusahaan wajib dikembalikan kepada Pemerintah.
- d. Wilayah Kerja Pengusahaan Pertamina yang masih dalam tahap eksplorasi diserahkan kepada Pemerintah dan kepada Pertamina atau PT Pertamina Persero, dipertimbangkan untuk diberikan hak pertama dalam mengusahakan lebih lanjut Wilayah Kerja Pengusahaan yang diserahkan tanpa melalui proses lelang.

Kemudian pada tahun 2003 terbitlah Undang-undang tentang Panas Bumi yang selain memberikan jaminan hukum bagi pengusahaan panas bumi, juga memberikan gambaran mengenai tahapan pengusahaan panas bumi yang terdiri atas:¹⁷²

- a. Survei Pendahuluan
- b. Eksplorasi
- c. Studi Kelayakan
- d. Eksploitasi
- e. Pemanfaatan

Pemerintah mempunyai kewajiban untuk melakukan Survei Pendahuluan dan dapat melakukan kegiatan eksplorasi, sedangkan kegiatan lainnya sepenuhnya dilakukan oleh badan usaha. Undang-Undang 27 tahun 2003 dan Peraturan

¹⁷² Indonesia b, *op. cit.*, Pasal 10 ayat (1)

Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007, memungkinkan Pemerintah untuk dapat memberikan Penugasan Survei Pendahuluan kepada pihak ketiga/Badan Usaha.¹⁷³ Dalam Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 ini sejalan dengan Keppres 76/2000 yang melepaskan kewenangan Pertamina sebagai pemegang Kuasa dalam bidang minyak dan gas bumi, sehingga dibentuk anak perusahaan Pertamina, yakni Pertamina Geothermal Energy yang hanya bergerak dalam bidang usaha panas bumi. Selain itu, dalam Undang-undang Panas Bumi penguasaan panas bumi diselenggarakan oleh Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah.

4.3. Kegiatan Bisnis Panas Bumi di Indonesia

Kebaikan energi panas bumi sebagai energi yang ramah lingkungan atau biasa disebut sebagai energi hijau (*green energy*) seharusnya memudahkan secara industri untuk dikembangkan. Hal ini dikarenakan secara global, apalagi di negara-negara maju, tren pengembangan industri sudah mengarah kepada perlindungan lingkungan hidup. Sebutan energi panas bumi sebagai energi hijau (*green energy*) bukan tanpa alasan, sebab dengan emisi berupa CO² yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi hanya sebanyak 37 kg/MWh dan jumlah ini jauh lebih kecil dari emisi Pembangkit Listrik Tenaga Batubara yang menghasilkan emisi sebesar 835 kg/MWh.¹⁷⁴ Apalagi kategori energi panas bumi sebagai energi yang dapat diperbarui (*renewable resources*) dapat menjawab permasalahan kelangkaan energi yang semakin hari semakin meningkat. Dan tentu saja kondisi ini berbanding terbalik dengan sumber energi fosil yang tidak dapat diperbarui (*non renewable resources*) di mana bagi Indonesia, cadangan energi terbukti menunjukkan bahwa energi minyak akan habis pada 10 tahun mendatang, Gas akan habis pada 30 mendatang tahun, dan Batubara akan habis pada 146 tahun mendatang.

Melihat kondisi yang demikian ini, maka sungguh sangat tepat apabila kemudian Pemerintah Indonesia mencoba mendorong industri panas bumi.

¹⁷³ Husin Setia Nugraha, *Pengusahaan Panas Bumi di Indonesia*, <<http://husinsetia.blogspot.com/2010/03/pengusahaan-panas-bumi-di-indonesia.html>>, diakses pada 27 November 2010

¹⁷⁴ Zuhail, *op. cit.*

Pemerintah sendiri memiliki target pengembangan industri panas bumi yang berorientasi pada pemanfaatan panas bumi mencapai 9.500 Mega Watt pada tahun 2025.¹⁷⁵ Salah satu upaya untuk mencapai target tersebut adalah dengan pembentukan Kebijakan Energi Nasional yang tertuang dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006. Dalam Perpres ini Dewan Energi Nasional menitikberatkan peningkatan persentase pemanfaatan energi baru dan terbarukan sebesar 17%.¹⁷⁶ Dengan adanya peningkatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan ini menjadi pintu masuk bagi energi panas bumi untuk dapat dikembangkan secara industri.

Tonggak awal bisnis panas bumi berada pada tahun 1974, di mana berdasarkan Keputusan Presiden 16 Tahun 1974, Pertamina sebagai perusahaan negara yang bergerak dalam pertambangan minyak dan gas alam diberi kewenangan oleh Pemerintah untuk melakukan survei dan eksploitasi sumber-sumber energi panas bumi. Kemudian bisnis panas bumi Pertamina diperluas dengan kewenangan untuk melaksanakan pembangkitan listrik dengan tenaga panas bumi dengan skala besar berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1981. Selanjutnya pada tahun 1991, hak untuk melaksanakan pembangkitan listrik dengan tenaga panas bumi dapat juga dilakukan oleh selain Pertamina seperti Badan Usaha Milik Negara yang lain, Badan Usaha Nasional yang berstatus badan hukum, dan koperasi dengan catatan bahwa pembangkit listrik ini masih dalam skala kecil. Hal ini sesuai dengan ketentuan dalam Keputusan Presiden Nomor 45 Tahun 1991.

Berdasarkan Keppres 22/1981 dan Keppres 45/1991 menempatkan Pertamina sebagai pengawas dan pengelola energi panas bumi di Indonesia. Baru pada tahun 2000 berdasarkan Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000, kewenangan sebagai pengawas ini dikembalikan kepada Menteri. Sehingga Pertamina harus mengembalikan Kuasa Pengusahaan kepada Menteri. Namun ketentuan ini hanya berlaku kepada Kontrak Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi atau Kontrak Kerja sama Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi yang telah ditandatangani sebelum Keputusan Presiden No. 76 Tahun 2000 berlaku. Selanjutnya muncul Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi

¹⁷⁵ Phesi Ester Julikawati, *op. cit.*,

¹⁷⁶ Kompas.com, *op. cit.*, *DEN Ubah Kebijakan Energi*

yang sepeham dengan Keppres 76/2000 yang menyatakan bahwa penguasaan energi panas bumi tidak lagi pada Pertamina, namun dikembalikan kepada Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah. Kemudian dari Undang-undang Panas Bumi ini, muncul Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Usaha Panas Bumi yang banyak mengatur mengenai kegiatan panas bumi yang meliputi:

- a. Survei Pendahuluan
- b. Eksplorasi
- c. Studi Kelayakan
- d. Eksploitasi
- e. Pemanfaatan

Selama ini kendala besar yang dihadapi oleh bisnis panas bumi adalah keadaan pasar energi. Selain itu, tantangan besar yang melingkupi bisnis panas bumi terletak pada 3 (tiga) hal, yakni:¹⁷⁷

1. Investasi panas bumi membutuhkan modal yang sangat besar untuk keperluan eksplorasi dan eksploitasi.
2. Keberadaan panas bumi di *remote area* yang terpencil, sehingga dengan demikian mengharuskan ketersediaan infrastruktur.
3. Daya serap panas bumi sebagai energi primer untuk pembangkit tenaga listrik ternyata masih relatif kecil, sehingga harus ada ketegasan komitmen dalam hubungan antara lembaga terkait dengan kelistrikan di Indonesia.

Permasalahan modal besar yang dihadapi oleh pengembangan bisnis panas bumi sebenarnya dapat disiasati dengan pendanaan dari Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism*). Mekanisme ini merupakan konsep teknis dari Protokol Kyoto Pasal 12 yang bertujuan untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca. Mekanisme ini memungkinkan negara-negara berkembang untuk dapat berkontribusi secara dalam usaha mengurangi emisi Gas Rumah Kaca dan sementara itu negara-negara maju dapat mengembangkan investasinya yang berorientasi kepada perlindungan lingkungan hidup. Selain dapat digunakan sebagai tambahan modal bagi bisnis panas bumi,

¹⁷⁷ Asosiasi Panas bumi Indonesia, *op. cit.*, halaman 76

Mekanisme Pembangunan Bersih harus mengupayakan pembangunan dengan efisiensi energi secara maksimal dan menghasilkan emisi secara minimal, serta pembangunan yang menyerap beragam emisi yang telah di lepas ke lapisan atmosfer sebagai konsekuensi atas berbagai aktivitas manusia.¹⁷⁸

Pelaksanaan Mekanisme Pembangunan Bersih di Indonesia sendiri tertuang dalam upaya meratifikasi Perjanjian Protokol Kyoto ke dalam Undang-undang Nomor 17 Tahun 2004 dan pembentukan Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih (Komnas MPB) pada tahun 2005. Mekanisme Pembangunan Bersih berfokus kepada sumber-sumber energi terbarukan, dan pengembangan pembangkit energi tenaga nuklir dikecualikan dalam Mekanisme Pembangunan Bersih. Kemudian, Mekanisme Pembangunan Bersih harus mengembangkan kapasitas serta alih teknologi secara nasional. Di Indonesia, fungsi Komnas MPB adalah untuk mengawasi dan memberikan izin kepada proyek-proyek yang didanai oleh negara asing yang bertujuan untuk mengurangi emisi karbon. Sehingga setiap proyek yang berkaitan dengan pengurangan emisi karbon tidak bertentangan dengan perintah Protokol Kyoto yang mewajibkan setiap negara maju untuk mengurangi emisi karbon. Ketika upaya pengurangan emisi tersebut tidak dapat dilaksanakan oleh negara maju, maka negara maju yang bersangkutan memiliki kewajiban untuk membantu negara berkembang dalam upaya pengurangan emisi karbon. Di Indonesia sendiri, Harga jual emisi karbon CO² adalah US\$ 3-5 juta untuk setiap 1 juta ton karbon. Artinya jika ada negara yang dapat mengurangi emisi karbon sebesar 1 juta ton maka negara maju akan membayar US\$ 3-5 juta.¹⁷⁹

Meski pun bisnis panas bumi tergolong ramah lingkungan, bukan berarti kewajiban-kewajiban lingkungan seperti yang diatur dalam Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Karena usaha panas bumi termasuk ke dalam jenis usaha yang berdampak penting bagi lingkungan, maka setiap usaha bisnis panas bumi wajib memiliki Amdal.¹⁸⁰ Fungsi Amdal adalah untuk mendeteksi dampak suatu pembangunan secara dini.

¹⁷⁸ CSR Indonesia, *op. cit.*,

¹⁷⁹ Tempo interaktif, *op. cit.*, *Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih*

¹⁸⁰ Indonesia e, *op. cit.*, Pasal 22 ayat (1)

Dengan melaksanakan Amdal sejak dini, telah dapat diperkirakan dampak pembangunan terhadap lingkungan agar mampu dikembangkan dampak positifnya dan menekan dampak negatifnya.

Dengan demikian pengembangan bisnis panas bumi sesungguhnya dapat memberikan 2 (dua) jenis keuntungan, yakni keuntungan finansial dan keuntungan lingkungan. Untuk keuntungan ekonomi, pengembangan bisnis panas bumi di Indonesia memiliki kesempatan untuk mendapatkan keuntungan dari transaksi karbon dengan negara-negara maju yang tergabung dalam Annex I dalam Protokol Kyoto. Selain itu tentu saja pengembangan panas bumi juga menjadi salah satu jawaban atas pemenuhan kebutuhan energi yang semakin terbatas. Sementara itu, untuk keuntungan lingkungan, energi panas bumi yang memiliki emisi yang rendah dibanding dengan emisi yang dihasilkan oleh energi fosil dapat menjadi salah satu upaya untuk mengurangi Gas Rumah Kaca yang berasal dari karbon yang mengakibatkan perubahan iklim sehingga dapat membahayakan kelangsungan lingkungan hidup. Oleh karena itu, khusus di Indonesia pengembangan panas bumi harus dikedepankan agar pembangunan Indonesia yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan dapat benar-benar terjadi dan bukan sekedar mimpi.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Diatur dalam Pasal 2 Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Panas Bumi, kegiatan usaha panas bumi terdiri atas: Survei Pendahuluan, Penetapan Wilayah Kerja dan Pelelangan Wilayah Kerja, Eksplorasi, Studi Kelayakan, Eksploitasi, serta Pemanfaatan. Untuk dapat melakukan usaha panas bumi, suatu badan usaha harus memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) terlebih dahulu, yang didapatkan dari proses Pelelangan Wilayah Kerja. Ketentuan ini diatur dalam Pasal 11 Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Panas Bumi. Kemudian menurut Pasal 28 ayat (4) dan ayat (5) Peraturan Pemerintah tentang Kegiatan Usaha Panas Bumi, setiap Badan Usaha hanya dapat mengusahakan diberikan 1 (satu) Wilayah Kerja dan ketika badan usaha akan mengusahakan lebih dari 1 (satu) beberapa Wilayah Kerja, harus dibentuk badan hukum terpisah untuk setiap Wilayah Kerja. Permasalahan eksplorasi dan eksploitasi panas bumi selain berkuat dengan peraturan perundang-undangan panas bumi juga terkait dengan peraturan izin kehutanan, karena banyak lapangan panas bumi di Indonesia berada di wilayah cagar alam.

Dasar hukum bagi pemanfaatan panas bumi di Indonesia berawal dari Undang-undang Dasar Negara Kesatuan Republik Indonesia Pasal 33 ayat (3), di mana dalam pasal tersebut mengamanahkan setiap kekayaan alam dikuasai oleh negara dan dimanfaatkan untuk kemakmuran rakyat. Ketika awal pengusahaan panas bumi di

Universitas Indonesia

Indonesia, Pemerintah memberikan tugas kepada Pertamina untuk mengusahakan panas bumi melalui Presiden Nomor 16 Tahun 1974 tentang Menugaskan kepada Perusahaan Negara Pertamina untuk Mengadakan Survei dan Eksplorasi Sumber-sumber Energi Geothermal di Indonesia khususnya di Pulau Jawa. Selanjutnya muncul beberapa peraturan seperti Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1981 untuk menggantikan Keputusan Presiden Nomor 16 Tahun 1974, Keputusan Presiden Nomor 45 Tahun 1991 untuk pemberian izin mengusahakan panas bumi sebagai pembangkit listrik dalam skala kecil, Keputusan Presiden Nomor 76 Tahun 2000, hingga pada tahun 2003 terbitlah Undang-undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi. Dari undang-undang ini, terbit pula Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Panas Bumi sebagai ketentuan teknis usaha panas bumi di Indonesia.

2. Energi panas bumi dikenal sebagai energi yang ramah terhadap lingkungan. Hal ini terbukti dengan jumlah emisi yang dihasilkan terhitung lebih kecil dibandingkan dengan jumlah emisi yang dihasilkan oleh energi yang dihasilkan dari energi fosil. Hal ini terlihat pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) yang menghasilkan emisi berupa CO² sebanyak 37 kg/MWh, tentu jauh lebih kecil dari pada emisi yang dihasilkan oleh energi batu bara, yakni sebesar 835 kg/MWh. Dengan energi panas bumi yang rendah emisi, maka upaya-upaya untuk mengembangkan proyek panas bumi sangat sesuai dengan Protokol Kyoto, yang telah diratifikasi oleh Pemerintah Indonesia dalam Undang-undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Undang-undang Pengesahan *Protocol Kyoto To The United Nations Framework Convention On Climate Change* (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Persatuan Bangsa-Bangsa Tentang Perubahan Iklim). Setiap negara yang menandatangani Protokol Kyoto memiliki kewajiban untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca dan mengatasi perubahan iklim yang dapat membahayakan lingkungan sekitar.

Sebagai salah satu upaya untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca, dalam Protokol Kyoto Pasal 12 memuat ketentuan mengenai Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism*) yang memungkinkan negara-negara berkembang untuk dapat berkontribusi dalam usaha mengurangi emisi Gas Rumah Kaca dan sementara itu negara-negara maju dapat mengembangkan investasinya yang berorientasi kepada perlindungan lingkungan hidup. Mekanisme Pembangunan Bersih berangkat dari kondisi pengurangan emisi yang tidak dapat dilaksanakan oleh negara maju, maka negara maju yang bersangkutan memiliki kewajiban untuk membantu negara berkembang dalam upaya pengurangan emisi karbon. Kemudian praktik semacam ini dikenal dengan istilah *Carbon Trading* atau Perdagangan Karbon. Harga jual emisi karbon CO² di Indonesia adalah US\$ 3-5 juta untuk setiap 1 juta ton karbon. Artinya jika ada negara yang dapat mengurangi emisi karbon sebesar 1 juta ton maka negara maju akan membayar US\$ 3-5 juta.

Dengan mengembangkan panas bumi melalui Mekanisme Pembangunan Bersih maka sesungguhnya memperoleh 2 (dua) jenis keuntungan, yaitu keuntungan lingkungan, di mana proyek panas bumi termasuk dalam jenis energi yang rendah emisi sehingga dapat membantu pengurangan Gas Rumah Kaca, dan keuntungan finansial melalui upaya perdagangan karbon dan investasi dari negara-negara Annex I dalam Protokol Kyoto.

3. Pemanfaatan energi pada umumnya bersumber pada energi tidak dapat diperbarui (*non renewable energy*) dan energi dapat diperbarui (*renewable energy*). Untuk di Indonesia sendiri, penggunaan energi primer masih berkisar pada energi tidak dapat diperbarui (*non renewable energy*) seperti energi fosil. Sumber energi fosil pada dasarnya adalah sumber energi yang berasal dari makhluk hidup yang mengendap di bawah permukaan bumi dan diproses selama puluhan, bahkan ratusan tahun untuk kemudian diproses secara alam sehingga menjadi minyak bumi, gas alam, maupun batu bara. Dengan demikian,

Universitas Indonesia

akan terjadi ketidakseimbangan antara permintaan energi yang terus meningkat dengan penawaran energi, terutama dari sektor energi fosil, karena proses pembentukan energi fosil yang memakan waktu cukup lama. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan energi ini Pemerintah menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang pada intinya mendorong pemanfaatan energi-energi baru dan terbarukan serta ramah lingkungan. Sementara itu, untuk energi fosil yang tergolong dalam energi tidak dapat diperbarui (*non renewable energy*), penggunaannya harus dikurangi.

Energi panas bumi sebagai salah satu jenis energi yang dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional termasuk sebagai energi yang harus ditingkatkan pemanfaatannya ternyata memiliki potensi yang sangat besar di Indonesia. Potensi panas bumi di Indonesia ini yang mencapai sekitar 35% dari total potensi energi panas bumi di dunia. Dengan potensi energi panas bumi yang dimiliki oleh Indonesia sebesar 27.710 Mega Watt atau setara dengan 19 miliar barrel minyak bumi, maka pemerintah Indonesia menargetkan pengembangan energi panas bumi hingga pada tahun 2025 sebesar 9.500 Mega Watt. Di Indonesia potensi energi panas bumi yang terpasang sebagai pembangkit listrik sebesar 807 MegaWatt. Potensi panas bumi di Indonesia tersebar di jalur *ring of fire*, yang berawal dari Pulau Sumatera, Pulau Jawa-Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, selanjutnya beranjak ke Laut Banda, serta Halmahera, dan kemudian Pulau Sulawesi.

Dengan potensi panas bumi yang cukup besar di Indonesia sesungguhnya dapat menjadi salah satu jawaban bagi permasalahan kebutuhan energi listrik di Indonesia yang semakin hari semakin meningkat dan peningkatan permintaan energi listrik tidak disertai dengan peningkatan penawaran energi listrik secara signifikan. Apalagi ditambah dengan pola kebijakan listrik Indonesia yang masih bertahan dengan energi fosil seperti minyak bumi sebagai sumber

pembangkit listrik. Padahal seperti yang telah dibahas sebelumnya, penggunaan minyak bumi sebagai pemasok utama pembangkit listrik dirasa tidak tepat karena cadangan minyak bumi semakin menipis sementara kebutuhan energi listrik semakin meningkat. Jika ini terus dipertahankan, muncul kekhawatiran akan terjadi kelangkaan energi. Oleh karena itu, penggunaan energi panas bumi sebagai alternatif memasok energi listrik akan sangat membantu dalam menjawab permasalahan kebutuhan listrik di Indonesia.

5.2. Saran

Berdasarkan pemaparan masalah dalam penelitian ini, maka penulis memiliki beberapa saran mengenai pengembangan energi panas bumi terkait dengan pengadaan listrik. Ada pun saran dari penulis adalah:

1. Potensi energi panas bumi di Indonesia adalah yang terbesar di dunia, namun tidak banyak masyarakat Indonesia yang mengetahui hal ini. Oleh karena itu, sebaiknya Pemerintah melalui instansi yang terkait mengupayakan penyebaran informasi mengenai potensi panas bumi agar masyarakat Indonesia terdorong untuk ikut berinvestasi dalam kegiatan usaha panas bumi.
2. Kebijakan energi Pemerintah saat ini yang berorientasi kepada energi fosil yang tidak ramah lingkungan dan cenderung terbatas sudah seharusnya mulai beralih kepada energi terbarukan yang ramah lingkungan, seperti salah satunya adalah panas bumi. Dengan memanfaatkan energi yang ramah lingkungan, berarti pembangunan, khususnya di sektor energi, berorientasi kepada perlindungan lingkungan yang bisa menjadi modal yang besar bagi kehidupan anak cucu di masa yang mendatang.
3. Meski pun ada Mekanisme Pembangunan Bersih yang memberikan kemudahan bagi bisnis panas untuk memperoleh keuntungan finansial, sebaiknya Pemerintah juga memberikan insentif pajak seperti keringanan biaya masuk teknologi bagi usaha panas bumi karena sifat

usaha ini yang membutuhkan biaya besar dan membutuhkan waktu lama dalam memperoleh keuntungan.

4. Pembentukan instrumen hukum yang mengatur pembelian listrik dari energi panas bumi oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) harus segera agar potensi panas bumi di Indonesia yang melimpah dapat benar-benar diberdayakan. Selain itu, instrumen ini akan menjadi alat untuk memberikan jaminan secara hukum bagi transaksi antara PLN dengan badan usaha panas bumi.
5. Meski pun banyak lapangan panas bumi yang berada di wilayah cagar alam, seharusnya Menteri Kehutanan dapat memberikan izin bagi bagi perusahaan panas bumi karena sifat usaha panas bumi yang ramah lingkungan dan tergolong dalam jenis usaha yang dapat digunakan sebagai upaya pengurangan Gas Rumah Kaca. Oleh karena itu, mekanisme pemberian izin dari Menteri Kehutanan atas proyek panas bumi dapat dipermudah dan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Artikel

Adinugroho, Noor. *Kegiatan Eksplorasi Panas Bumi*. <<http://nooradinugroho.wordpress.com/2008/10/15/kegiatan-eksplorasi-panas-bumi/>>.

Diakses pada 4 Agustus 2010

Badan Pusat Statistik. *Kapasitas Terpasang (MW) Perusahaan Listrik Negara (PLN) menurut Jenis Pembangkit Listrik 2004-2008*. <http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=07¬ab=4>. Diakses pada 21 Oktober 2010

_____. *Listrik Yang Didistribusikan Kepada Pelanggan Menurut Kelompok Pelanggan 2004-2008 (MW)*. <http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=07¬ab=1>. Diakses pada 21 Oktober 2010

Berita Wapres. *Perpres Baru untuk Optimalisasi Listrik Panas Bumi*, <<http://www.wapresri.go.id/index/preview/berita/616/2010-09>>.

Diakses pada 25 November 2010

CSR Indonesia. *Mekanisme Pembangunan Bersih dan Masa depannya di Indonesia*. <<http://www.csrindonesia.com/data/articles/20070821124845-a.pdf>>. Diakses pada 19 Maret 2010

Detik.com. *JK: Masalah Listrik di Indonesia Tak Pernah Selesai*. <<http://us.detikfinance.com/read/2010/09/23/162247/1446867/4/jk-masalah-listrik-di-indonesia-tak-pernah-selesai>>. Diakses pada 21 Oktober 2010

Green Peace Asia Tenggara. *Panas Bumi (Geothermal)*. <<http://www.greenpeace.org/seasia/id/campaigns/perubahan-iklim-global/Energi-Bersih/geothermal>>. Diakses pada 8 Agustus 2010

Universitas Indonesia

GWM. *Geothermal...energi panas bumi...* <<http://sekotheng.wordpress.com/2009/11/13/geothermal-energi-panas-bumi/>>. Diakses pada 11 April 2010

Harjanto, Nur Tri. *Dampak Lingkungan Pusat Listrik Tenaga Fosil dan Prospek PLTN Sebagai Sumber Energi Listrik Nasional.* <<http://www.batan.go.id/ptbn/php/pdf-publikasi/PIN/pin-pdf/06Anto.pdf>>. Diakses pada 16 Oktober 2010

Hartarto, Ir. Airlangga, MMT, MBA. *The Future is Green.* <<http://pii.or.id/i/the-future-is-green>>. Diakses pada 23 September 2010

Julikawati, Phesi Ester. *Potensi Geothermal Indonesia Setara 19 Miliar Barrel Minyak.* <<http://www.tempointeraktif.com/hg/nusa/2010/03/01/brk,20100301-228877,id.html>>. Diakses pada 25 Mei 2010

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. *Biaya Pembangkitan 1 MW Listrik Panas Bumi Capai US\$ 3 Juta.* <<http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/3029-biaya-pembangkitan-1-mw-listrik-panas-bumi-capai-us-3-juta.htm>>. Diakses pada 23 September 2010

_____ . *Keberlanjutan Pengembangan Panas Bumi Dibahas dalam WGC 2010 di Bali.* <<http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/3338-keberlanjutan-pengembangan-panas-bumi-dibahas-dalam-wgc-2010-di-bali.html>>. Diakses pada 22 September 2010

_____ . *Potensi Pemanfaatan Pembiayaan Karbon untuk Pengembangan Panas Bumi.* <<http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/2990-potensi-pemanfaatan-pembiayaan-karbon-untuk-pengembangan-panas-bumi.html>>. Diakses pada 23 September 2010

_____ . *Sejarah Pemanfaatan Energi Panas Bumi.* <http://www.djmbp.esdm.go.id/modules/news/index.php?act=detail&sub=news_article&news_id=1996>. Diakses pada 27 November 2010

Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih. *Daftar Potensial & Proyek CDM*. <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/projects/>>. Diakses pada 22 September 2010

. *Fungsi Komnas MPB*. <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/about/?pg=function>>. Diakses pada 22 September 2010

. *Kriteria Pembangunan Berkelanjutan*. <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/susdev/>>. Diakses pada 21 November 2010

. *Prosedur Persetujuan Proyek*, <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/approval/>>. Diakses pada 21 November 2010

. *Tentang Komnas MPB*. <<http://dna-cdm.menlh.go.id/id/about/>>. Diakses pada 22 September 2010

Kompas.com. 24 Juni 2010. *DEN Ubah Kebijakan Energi*. <<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2010/06/24/2102066/DEN.Ubah.Kebijakan.Energi-5>>. Diakses pada 18 Oktober 2010

ListrikIndonesia.com. *Alstom Dukung Penggunaan Energi Ramah Lingkungan*. <<http://www.listrikindonesia.com/berita-114-alstom-dukung-penggunaan-energi-ramah-lingkungan.html>>. Diakses pada 21 Oktober 2010

Media Indonesia. *Indonesia Belum Optimalkan Penggunaan Panas Bumi*. <<http://www.mediaindonesia.com/read/2009/03/09/64192/92/14/Indonesia-belum-Optimalkan-Penggunaan-Panas-Bumi>>. Diakses pada 11 April 2010

Negara, Thomas Ari. *Ancaman Pemanasan Global Semakin Nyata*. <<http://www.kamase.org/ancaman-pemanasan-global-semakin-nyata/>>. Diakses pada 16 Oktober 2010

Nugraha, Husin Setia. *Pengusahaan Panas Bumi di Indonesia*. <<http://husinsetia.blogspot.com/2010/03/pengusahaan-panas-bumi-di-indonesia.html>>. Diakses pada 27 November 2010

Universitas Indonesia

- Robson, Geoffrey R. *Geothermal Electricity Production*. <<http://www.jstor.org/stable/1738767>>. Diakses pada 20 Oktober 2010
- Saba, Alamsyah Pua. Majalah Tambang Online. *Presiden SBY Buka Kongres WGC Ke-4*. <http://www.majalahtambang.com/detail_berita.php?category=18&newsnr=2654>. Diakses pada 25 Mei 2010
- Saptadji, Nenny. *Energi Panas Bumi Ramah Lingkungan*. <<http://nennyitb.blogspot.com/2009/05/energi-panas-bumi-ramah-lingkungan.html>>. Diakses pada 8 Agustus 2010
- _____. *Sekilas tentang Panas Bumi*. <http://geothermal.itb.ac.id/wp-content/uploads/Sekilas_tentang_Panas_Bumi.pdf>. Diakses pada 16 Juni 2010
- Supriyanto. *Energi Panas Bumi: A Present From The Hearth of The Earth*. <<http://supriyanto.fisika.ui.ac.id/laci04/energipanasbumi.pdf>>. diakses pada 20 Oktober 2010
- Syafroe, Orlee. *Faktor-Faktor Penyebab Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence)*. <<https://oerleebook.wordpress.com/2010/03/19/faktor-faktor-penyebab-penurunan-muka-tanah-land-subsidence/>>. Diakses pada 20 November 2010
- Syukhar, R. *Indonesia Sebagai Pusat Panas Bumi*. <<http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/3337-indonesia-sebagai-pusat-keunggulan-panas-bumi.html>>. Diakses pada 25 Mei 2010
- Tekmira: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara. *Mungkinkah Proyek 10.000 Mw Atasi Krisis Listrik?*. <<http://www.tekmira.esdm.go.id/currentissues/?p=806>>. Diakses pada 21 Oktober 2010
- Tempo Interaktif. *Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih*. <<http://www.tempointeraktif.com/hg/nasional/2005/10/28/brk,20051028-68651.id.html>>. Diakses pada 22 September 2010
- _____. *Pipa PLTP Dieng Meledak, 14 Luka-Luka*. <<http://www.tempointeraktif.com/share/?act=TmV3cw==&type=UHIpbpbnQ=&media=bmV3cw==&y=JEdMT0JBTFNbeV0=&m=JEdMT0>>

[JBTFNbbV0=&d=JEdMT0JBTFNbZF0=&id=MTAyODc5](http://www.jbtfnbbv0=&d=JEdMT0JBTFNbZF0=&id=MTAyODc5)>. Diakses pada 20 November 2010

Voice of Indonesia. *PLN Berupaya Atasi Krisis Listrik di 2010*. <<http://id.voi.co.id/fitur/voi-bunga-rampai/630-pln-berupaya-atasi-krisis-listrik-di-2010.html>>. Diakses pada 21 Oktober 2010

2. Buku

Asosiasi Panasbumi Indonesia. *Panas Bumi: Energi Kini dan Masa Depan*.

Jakarta: Asosiasi Panasbumi Indonesia, 2003.

Blair, Peter D. *et al. Geothermal Energy: Investment Decisions & Commercial Development*. Kanada: John Wiley & Sons, Inc., 1982.

Fauzi, Amir. *Percepatan Pengembangan Energi Geothermal Suatu Kemutlakan*. API News edisi April 2008 halaman 20

Kadir, Abdul. *Energi: Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, dan Potensi Ekonomi*. Edisi kedua. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 1995.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral. *Sumber Daya dan Cadangan Nasional: Mineral, Batubara, dan Panas bumi Tahun 2003*. Jakarta: Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, 2004.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Migas dan Gas Bumi. *Buku Direktori Pertambangan Energi dan Sumber Daya Mineral*. Jakarta: Moramon, 2006.

Kementerian Negara Lingkungan Hidup. *Agenda 21 Sektoral: Agenda Energi Untuk Pengembangan Kualitas Hidup Secara Berkelanjutan*. Jakarta: Proyek Agenda 21 Sektoral, 2000.

Agenda 21 Sektoral: Agenda Pertambangan Untuk Pengembangan Kualitas Hidup Secara Berkelanjutan. Jakarta: Proyek Agenda 21 Sektoral, 2000.

Mamudji, Sri *et al. Metode Penelitian dan Penulisan Hukum*. Cetakan 1. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Hukum Universitas Indonesia, 2006.

Radjagukguk, Erman. *Hukum Investasi di Indonesia : Pokok Bahasan*. Jakarta: Fakultas Hukum Universitas Indonesia, 2006.

_____. *Filsafat Hukum Ekonomi*. Jakarta: Fakultas Hukum Universitas Indonesia.

Sembiring, Sentosa. *Hukum Investasi*. Cetakan kedua. Bandung: Nuansa Aulia, 2010.

Sutrisno, Budi dan Salim HS. *Hukum Investasi di Indonesia*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008.

Soekanto, Soerjono. *Pengantar Penelitian Hukum*. Depok: Penerbit Universitas Indonesia, 2007.

_____. dan Sri Mamudji. *Peneitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat*. Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2007.

UNEP RISOE Centre. *Legal Issues Guidebook to the Clean Development Mechanism*. Denmark: UNEP RISOE Centre, 2004.

Zuhal. *Ketenagalistrikan Indonesia*. Jakarta: Ganeça Prima, 1995.

3. Makalah

Adnyana, I.G.A. Ngurah. *Layanan Pelanggan dan Good Corporate Governance*. Diskusi Kelompok Khusus (FGD) PLN – Mahasiswa, 2010.

Alisjahbana, Armida S. *Ketahanan Energi dan Perubahan Iklim*, disampaikan pada Seminar Nasional “Ketahanan Energi dan Perubahan Iklim”, 2010.

Daud, Yunus. *Energi Geothermal Anugerah Besar Untuk Bangsa Besar dan Peranan UI dalam Pengembangannya*. Jurnal Universitas Indonesia Untuk Bangsa, 2009.

Handayani, Rina. *Prosedur & Persyaratan Pemberian Persetujuan Proyek CDM dalam Rangka Pengembangan Proyek CDM di PT Pertamina Geothermal Energy*, 2008.

ITB Central Library. Abstraksi Thesis dari Resmiani yang berjudul *Kajian Peluang Mekanisme Pembangunan Bersih/CDM Sektor Kehutanan*.

Universitas Indonesia

<<http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-s2-2005-resmiani-1823>>

Purwanto, Widodo Wahyu. *Perkembangan Sains dan Teknologi serta Kebijakan Menuju Terciptanya Ketahanan dan Keberlanjutan Energi Nasional*. Jurnal Universitas Indonesia Untuk Bangsa, 2009.

Salim, Emil. *Kebijakan Ekonomi Hijau Menurunkan Gas Rumah Kaca*, disampaikan pada Seminar Nasional “Ketahanan Energi dan Perubahan Iklim”, 2010.

4. Peraturan

Indonesia. *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Tata Cara Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi*. PerMen ESDM No. 11 Tahun 2008

_____. *Peraturan Pemerintah Kegiatan Panas Bumi*. PP No. 59 Tahun 2007. LN. 132. TLN. 4777

_____. *Undang-undang Ketenagalistrikan*. UU No. 30 Tahun 2009. LN. 133 Tahun 2009. TLN. 5052

_____. *Undang-undang Panas Bumi*. UU No. 27 Tahun 2003. LN. 115 Tahun 2003. TLN. 4327

_____. *Undang-undang Penanaman Modal*. UU No. 25 Tahun 2007. LN. 67 Tahun 2007. TLN. 4724

_____. *Undang-undang Pengesahan Protocol Kyoto To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Persatuan Bangsa-Bangsa Tentang Perubahan Iklim)*. UU No. 17 Tahun 2004. LN. 72 Tahun 2004. TLN. 4403

_____. *Undang-undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. UU No. 32 Tahun 2009. LN. 140 Tahun 2009. TLN. 5059

5. Wawancara

Wawancara dengan Sukma Prawira, Legal Counsel pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 1 Oktober 2010

Wawancara dengan Sukma Prawira, Legal Counsel pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 19 Oktober 2010

Wawancara dengan Tafif Azimudin, Koordinator Pelaksana dan Pengendali Proyek, pada Pertamina Geothermal Energy, Jakarta 19 Oktober 2010

