

POTENSI PANAS BUMI SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PENGGANTI BAHAN BAKAR FOSIL UNTUK PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK DI INDONESIA

Hilma Meilani *
Dewi Wuryandani **

Abstract

Geothermal energy is a renewable and environmentally friendly natural resource. Indonesia is estimated to hold approximately 40% of the world's geothermal reserves, equivalent to some 28,000 MW of power, one of the biggest geothermal resources in the world. The electrification ratio of Indonesia in 2009 was around 65%, and the utilisation of geothermal energy for electricity in Indonesia is still very low, around 1.189 MW. The government of Indonesia has been trying to provide a better investment climate for geothermal development in Indonesia by issuing regulations and presidential decrees to support future developments. This paper, which is a secondary data based-descriptive analysis, describes the prospect of geothermal energy as an alternative energy to reduce power generation's dependency on fossil fuel and the relevant government policies may be developed for geothermal energy development in Indonesia. Besides, this paper also emphasizes the role of geothermal energy to prevent climate changes and global warming as indicated by positive link between the use of geothermal energy and low greenhouse gases emission, and its role to decrease government subsidy for fuel oil based power plant.

Kata kunci: Energi Panas Bumi, Ketenagalistrikan, Kebijakan Pemerintah.

I. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Listrik telah menjadi suatu kebutuhan dalam menggerakkan ekonomi nasional. Industri dan rumah tangga sangat tergantung pada pasokan listrik untuk melakukan kegiatannya. Untuk menunjang pertumbuhan ekonomi nasional, ketersediaan listrik merupakan salah satu faktor pendorong utamanya, namun ketersediaan listrik di Indonesia masih sangat rendah dibandingkan dengan sebagian besar negara-negara di ASEAN. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1, dimana rasio elektrifikasi Indonesia pada tahun 2008 sebesar 64,5%, sementara sebagian besar negara-negara di ASEAN

* Penulis adalah Kandidat Peneliti bidang Ekonomi dan Kebijakan Publik di P3DI Setjen DPR RI dapat dihubungi di h_meilani@yahoo.com.

** Penulis adalah Kandidat Peneliti bidang Ekonomi dan Kebijakan Publik di P3DI Setjen DPR RI dapat dihubungi di ummu_rizky@yahoo.com.

mempunyai rasio elektrifikasi yang lebih tinggi. Angka rasio elektrifikasi yaitu perbandingan antara jumlah pelanggan listrik sektor rumah tangga terhadap total rumah tangga di Indonesia.¹

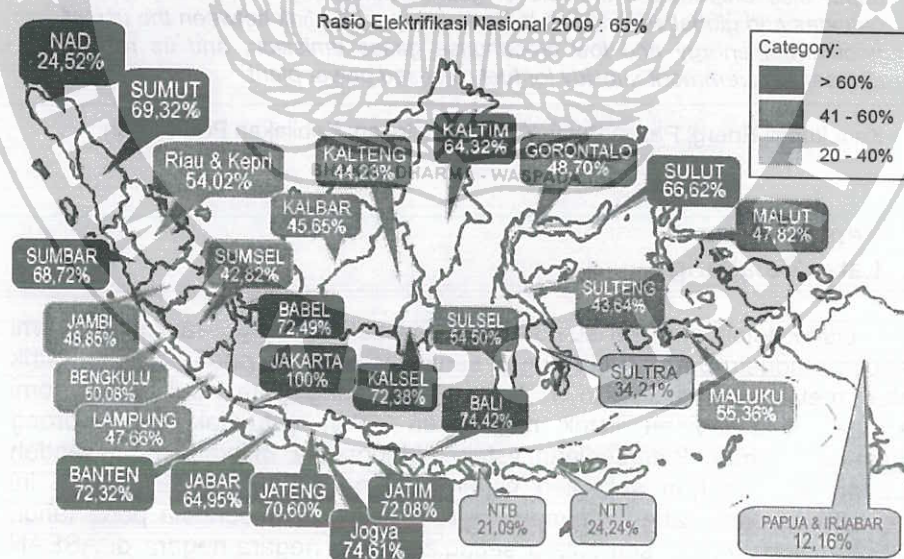
Tabel 1. Rasio Elektrifikasi Negara-negara ASEAN Tahun 2008

No	Negara	Rasio Elektrifikasi
1	Singapura	100,0%
2	Brunei	99,7%
3	Malaysia	99,4%
4	Thailand	99,3%
5	Vietnam	89,0%
6	Filipina	86,0%
7	Indonesia	64,5%
8	Laos	55,0%
9	Kamboja	24,0%
10	Myanmar	13,0%

Sumber: www.iea.org

Pada tahun 2009, rasio elektrifikasi Indonesia meningkat menjadi 65%, artinya baru sekitar 65% rumah tangga Indonesia yang sudah menikmati pasokan listrik. Penyebaran rasio elektrifikasi di wilayah Indonesia pada tahun 2009 dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Rasio Elektrifikasi Nasional Tahun 2009



Sumber : ESDM

¹ Annual Report PLN Tahun 2008, <http://www.pln.co.id>, diakses 20 April 2010.

Dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik nasional, penyediaan tenaga listrik di Indonesia dilakukan oleh PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) Persero, dan pihak lain seperti swasta, koperasi, dan BUMD. Usaha penyediaan tenaga listrik yang telah dilakukan oleh swasta, koperasi atau BUMD tersebut diantaranya adalah membangun dan mengoperasikan sendiri pembangkit tenaga listrik yang tenaga listriknya di jual kepada PT PLN (Persero) atau lebih dikenal dengan pembangkit swasta atau *Independent Power Producer* (IPP) atau membangun dan mengoperasikan sendiri pembangkitan, transmisi dan distribusi tenaga listrik secara terintegrasi yang tenaga listriknya dijual langsung kepada konsumen di suatu wilayah usaha khusus yang dikenal dengan istilah pembangkit terintegrasi atau *Private Power Utility* (PPU).²

Saat ini kapasitas terpasang pembangkit nasional adalah sebesar 30.941 MW yang tersebar atas pulau Sumatera 4.948 MW, Jawa-Madura-Bali 23.009 MW, Kalimantan 1.175 MW, Sulawesi 1.195 MW, Nusa Tenggara 265 MW, Maluku 182 MW, Papua 168 MW. 83% dari total kapasitas terpasang pembangkit tersebut atau sebesar 25.752 MW dioperasikan oleh PT PLN (Persero), 14% atau 4.269 MW dioperasikan oleh perusahaan listrik swasta (IPP), dan 3% atau 920 MW dioperasikan oleh perusahaan pembangkit terintegrasi (PPU).³ PT PLN memprediksi dalam lima tahun ke depan, Indonesia akan membutuhkan tambahan pasokan listrik sebesar 38.000 MW, dari posisi saat ini yang hanya sekitar 30.000 MW menjadi 68.000 MW.⁴

Indonesia membutuhkan rasio elektrifikasi 80% untuk mencapai pertumbuhan ekonomi 7,7% pada tahun 2014, sehingga pemerintah berencana untuk meluncurkan megaprojek pembangkit listrik tahap III dengan kapasitas 15.000 MW. Menko Perekonomian Hatta Rajasa menjelaskan, proyek pembangkit listrik 10.000 MW tahap I dan II saat ini belum bisa menutup kebutuhan listrik yang diperlukan untuk memacu ekonomi nasional. Seiring dengan kenaikan pertumbuhan ekonomi, permintaan akan listrik akan meningkat. Pembangunan pembangkit listrik 2 x 10.000 MW jika ditambah dengan 15.000 MW akan memacu rasio elektrifikasi hingga 80%. Untuk mensukseskan proyek pembangkit listrik tersebut perlu adanya diversifikasi energi pembangkit. PT PLN (Persero) memiliki target rasio elektrifikasi 100% pada tahun 2020. Optimalisasi potensi geotermal dapat menutup kebutuhan listrik yang akan semakin meningkat seiring dengan naiknya pertumbuhan ekonomi.⁵

Pembangkit tenaga listrik Indonesia masih sangat mengandalkan bahan bakar dari energi fosil yang merupakan sumber energi yang tidak

² Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, *Master Plan Pembangunan Ketenagalistrikan 2010 s.d. 2014*, Jakarta, Desember 2009.

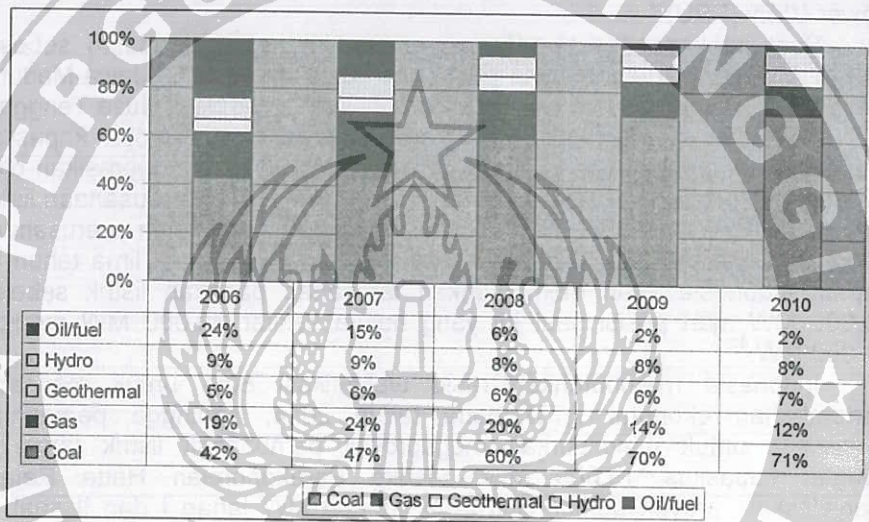
³ <http://www.esdm.go.id/siaran-pers/55-siaran-pers/3271-pelaksanaan-program-prioritas-energi.html>, diakses 21 Juni 2010.

⁴ http://www.kabarbisnis.com/energi/kelistrikan/287757_Tambah_listrik_38_000_MW_Indonesia_butuh_investasi_Rp800_triliun.html, diakses 30 Juni 2010.

⁵ Proyek Listrik 15 Ribu Mw Pacu Pertumbuhan, Media Indonesia, 26 April 2010.

terbarukan. Program percepatan 10.000 MW tahap pertama dan kemudian dilanjutkan dengan tahap kedua dilakukan untuk mengatasi terjadinya pemadaman bergilir akibat kekurangan pasokan listrik. Dalam melaksanakan program percepatan tersebut Indonesia masih sangat mengandalkan energi dari sumber daya tidak terbarukan yaitu batubara, gas dan minyak. Pada gambar 2 terlihat bahwa batubara dan gas sangat dominan sebagai bahan bakar untuk pembangkit baru dalam program percepatan 10.000 MW Tahap I.

Gambar 2. Bauran Sumber Energi Pembangkitan Program 10.000 MW Tahap 1



Sumber: Energy Policy Review of Indonesia, 2009

Dari segi pasokan bahan bakar, penggunaan energi yang tidak terbarukan tersebut tidak *sustainable*. Juga pemilihan bahan bakar berbasis fosil menyebabkan harga bahan bakar tersebut cenderung untuk berubah-ubah sesuai dengan pergerakan harga minyak dunia. Harga minyak dunia menunjukkan kenaikan yang tinggi dari USD 31/barel pada tahun 2003 menjadi USD 100/barel pada awal tahun 2008. Harga minyak dunia sempat mencapai harga tertinggi USD 147/barel pada bulan Juli 2008 yang berdampak pada sumber energi lain seperti batubara dan gas, walaupun pada akhir 2008 mengalami penurunan yang cukup tajam, mencapai USD 47/barel akibat krisis global. Pada bulan Juni 2010 harga minyak dunia berada di kisaran USD 72/barel. Ketergantungan terhadap bahan bakar berbasis fosil sangat rentan terhadap kekurangan pasokan, karena sifat bahan bakar tersebut yang tidak terbarukan sehingga dapat habis maupun terbatas pasokannya di pasaran. Penggunaan sumber energi alternatif dari bahan-bahan yang terbarukan sangat diperlukan untuk mengatasi ketergantungan dari bahan bakar berbasis fosil.

Program percepatan listrik 10.000 MW Tahap II (tahun 2010 – 2014) diarahkan pada penggunaan energi baru terbarukan khususnya panas bumi, dan menargetkan pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) sebesar 3.977 MW, yang terdiri dari pengembangan lapangan panas bumi yang sudah ada (*existing*) dan telah berproduksi sebesar 645 MW; lapangan panas bumi yang sudah ada tapi belum berproduksi sebesar 1.535 MW; dan pengembangan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi (WKP) yang baru sebesar 1.797 MW.⁶

Pengurangan ketergantungan pembangkit listrik dari bahan bakar berbasis fosil secara bertahap berdasarkan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) 2008 s.d. 2027 adalah peranan BBM untuk pembangkit listrik pada tahun 2008 sebesar 26% ditargetkan menurun menjadi 2% pada tahun 2018, dan panas bumi meningkat dari 5% pada tahun 2008 menjadi 12% pada tahun 2018. Rencana komposisi energi primer untuk pembangkit tenaga listrik tahun 2008 – 2018⁷ selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rencana Komposisi Energi Primer untuk Pembangkit Tahun 2008 – 2018 (%)

Energi Primer	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
- Batubara	45	48	62	66	65	64	64	65	64	64	63
- BBM	26	19	5	2	2	2	2	2	2	2	2
- Panas bumi	5	5	5	6	8	9	10	11	10	11	12
- Gas ^{*)}	17	21	21	19	19	19	18	16	18	17	17
- Tenaga Air	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6

^{*)} Termasuk LNG yang diperkirakan mulai dimanfaatkan pada tahun 2015

Sumber: Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 2008 s.d. 2027.

Isu lingkungan juga menjadi isu utama dalam penyediaan tenaga listrik, dimana dengan masih besarnya dominasi penggunaan bahan bakar berbasis fosil akan menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK) dalam pemanfaatannya. Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim mengatur penurunan emisi GRK akibat kegiatan manusia sehingga dapat menstabilkan konsentrasi GRK 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 sengketa⁸. Emisi GRK menurut Annex A Protokol Kyoto⁹ meliputi: *Carbon Dioxide* (CO₂),

⁶ <http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/3512-pra-rapat-kerja-nasional-panas-bumi-2010.html>, diakses 30 Juni 2010.

⁷ Tercantum dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2682 K/21/MEM/2008 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 2008 s.d. 2027.

⁸ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim).

⁹ http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.txt, diakses 20 Mei 2010.

Methane (CH₄), *Nitrous Oxide* (N₂O), *Hydrofluorocarbon* (HFCs), *Perfluorocarbon* (PFCs), dan *Sulphur hexafluoride* (SF₆). Untuk mengurangi dampak GRK dan mengurangi dampak pemanasan global maka perlu dilakukan upaya pengurangan emisi GRK dari hasil pembakaran bahan bakar berbasis fosil dengan penggunaan sumber energi alternatif yang bersih dan ramah lingkungan.

Diversifikasi energi sangat diperlukan untuk menghindari ketergantungan terhadap satu jenis bahan bakar. Dari segi perlindungan lingkungan, diversifikasi bahan bakar berbasis fosil dengan menggunakan sumber yang dapat terbarukan dan lebih bersih juga dapat mengurangi dampak pemanasan global. Indonesia memiliki banyak potensi energi terbarukan, seperti tenaga air, panas bumi, biomasa, angin dan surya, yang bersih dan ramah lingkungan, tetapi pemanfaatannya belum optimal karena biaya pembangkitan pembangkit listrik energi terbarukan relatif lebih mahal dibandingkan dengan pembangkit listrik berbahan bakar energi fosil (minyak, gas bumi, dan batubara).

Indonesia dikaruniai potensi panas bumi yang cukup melimpah karena posisi geografisnya yang berada di daerah cincin api yang secara umum menyimpan potensi pemanfaatan panas bumi yang cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan tenaga listrik. Indonesia saat ini baru memanfaatkan potensi energi panas bumi sebesar 4,2%, padahal menguasai 40% dari total potensi panas bumi dunia. Amerika Serikat (AS) saat ini telah menggunakan energi panas bumi sebesar 4.000 MW sehingga tercatat sebagai negara pengguna panas bumi terbesar. Setelah AS, Filipina menduduki peringkat kedua sekitar 2.000 MW dan peringkat ketiga Indonesia sekitar 1.100 MW.¹⁰

Listrik dari panas bumi juga cukup bersih karena emisi GRK yang dihasilkan sangat kecil sekali dibandingkan dengan pembakaran bahan bakar fosil untuk diubah menjadi listrik. Pengembangan dan pemanfaatan energi panas bumi yang merupakan energi terbarukan dan ramah lingkungan berpotensi untuk dibiayai dengan skema "*Clean Development Mechanism*" dari Protokol Kyoto sehingga memiliki arti penting dan diharapkan dapat mengatasi permasalahan energi dan lingkungan.

B. Perumusan Masalah

Perkembangan populasi penduduk Indonesia akan meningkatkan kebutuhan energi. Begitu pula untuk menjamin laju pertumbuhan ekonomi diperlukan energi termasuk energi listrik. Dengan bauran penggunaan energi di Indonesia yang selama ini masih didominasi oleh bahan bakar berbasis fosil, maka perlu ada energi pembangkitan listrik dari sumber yang terbarukan untuk menjamin ketahanan energi Indonesia. Energi panas bumi merupakan salah satu sumber energi yang terbarukan. Tidak seperti

¹⁰ SBY Janji Hapus Hambatan Investasi Panas Bumi, *Bisnis Indonesia*, 26 April 2010.

pembangkit listrik dari bahan bakar berbasis fosil yang konversi menjadi listrik dilakukan dengan pembakaran, pembangkit listrik dari panas bumi hanya menghasilkan sedikit sekali emisi GRK karena tidak ada proses pembakaran sehingga panas bumi termasuk sumber energi yang ramah lingkungan.

Kedua hal di atas menyebabkan pengembangan pemanfaatan energi panas bumi sangat atraktif untuk mendukung pelaksanaan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan karena mengurangi penggunaan bahan bakar berbasis fosil dan emisi GRK. Potensi pemanfaatan panas bumi juga berpotensi menguntungkan secara finansial karena dapat menghemat subsidi listrik APBN yang dialokasikan untuk pengadaan bahan bakar berbasis fosil untuk pembangkitan listrik.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi panas bumi sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil untuk pembangkit tenaga listrik di Indonesia?
2. Bagaimana kebijakan pemerintah dalam pengembangan energi panas bumi ke depan?
3. Bagaimana potensi perlindungan lingkungan dan penghematan subsidi listrik melalui pengembangan pembangkit listrik tenaga panas bumi?

II. Pendekatan SWOT sebagai Dasar Pengambilan Keputusan dalam Pemanfaatan Energi Panas Bumi

A. Energi Panas Bumi

Menurut Undang-Undang No. 23 Tahun 2007¹¹, Panas Bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air, dan batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya yang secara genetis semuanya tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem Panas Bumi dan untuk pemanfaatan diperlukan proses penambangan.

Tenaga panas bumi (*geothermal*) merupakan pemanfaatan energi panas bumi dari bawah permukaan bumi untuk menghasilkan listrik maupun panas. Pemanfaatan energi panas bumi untuk pemanasan air sudah ada sejak zaman Romawi, namun pemanfaatan pertama untuk energi listrik dilakukan pada tahun 1904 di Larderello, Italia oleh Giovanni Conti untuk pabrik Boron miliknya. Panas yang mengalir secara terus menerus dari dalam bumi diperkirakan setara dengan daya 42 juta MW atau setara dengan listrik yang akan digunakan oleh 31,5 milyar rumah. Pemanfaatan energi

¹¹ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2007 tentang Panas Bumi.

panas bumi adalah cara yang bersih dan terjangkau untuk menghasilkan listrik dan panas, dan menghindari penggunaan bahan bakar fosil.¹²

Energi panas bumi adalah energi yang diekstraksi dari panas yang tersimpan di dalam bumi. Energi panas bumi ini berasal dari aktivitas tektonik di dalam bumi yang terjadi sejak planet ini diciptakan. Panas ini juga berasal dari panas matahari yang diserap oleh permukaan bumi. Energi ini telah dipergunakan untuk memanaskan (ruangan ketika musim dingin, atau air) sejak peradaban Romawi, namun sekarang lebih populer untuk menghasilkan energi listrik. Sekitar 10 Giga Watt pembangkit listrik tenaga panas bumi telah dipasang di seluruh dunia pada tahun 2007, dan menyumbang sekitar 0,3% total energi listrik dunia. Energi panas bumi cukup ekonomis dan ramah lingkungan, namun terbatas hanya pada dekat area perbatasan lapisan tektonik. Pembangkit listrik tenaga panas bumi hanya dapat dibangun di sekitar lempeng tektonik di mana temperatur tinggi dari sumber panas bumi tersedia di dekat permukaan. Pengembangan dan penyempurnaan dalam teknologi pengeboran dan ekstraksi telah memperluas jangkauan pembangunan pembangkit listrik tenaga panas bumi dari lempeng tektonik terdekat. Efisiensi termal dari pembangkit listrik tenaga panas bumi cenderung rendah karena fluida panas bumi berada pada temperatur yang lebih rendah dibandingkan dengan uap atau air mendidih. Berdasarkan hukum termodinamika, rendahnya temperatur membatasi efisiensi dari mesin kalor dalam mengambil energi selama menghasilkan listrik. Sisa panas terbuang, kecuali jika bisa dimanfaatkan secara lokal dan langsung, misalnya untuk pemanas ruangan. Efisiensi sistem tidak mempengaruhi biaya operasional seperti pembangkit listrik tenaga bahan bakar fosil.¹³

B. Kekuatan (*Strength*) Energi Panas Bumi

Menurut Asplund (2008)¹⁴, keuntungan energi panas bumi antara lain adalah sebagai berikut: biaya pembangkitan listrik yang rendah, kompetitif dibandingkan dengan pembangkit listrik berbahan bakar fosil; biaya pembangkit listrik tenaga panas bumi adalah konstan selama masa pakai fasilitas karena tidak ada bahan bakar yang dibeli dan biaya fasilitas sebagian besar tetap; sumber energi konstan sepanjang waktu (tidak *intermittent*/berselang seperti tenaga angin atau surya); sumber energi

¹² Richard W. Asplund, *Profiting from Clean Energy: a Complete Guide to Trading Green in Solar, Wind, Ethanol, Fuel Cell, Power Efficiency, Carbon Credit Industries, and More Profiting from Clean Energy*, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2008, hal. 163.

¹³ http://id.wikipedia.org/wiki/Energi_panas_bumi, diakses 20 April 2010.

¹⁴ Richard W. Asplund, *op.cit.*, hal. 163-164.

terbarukan karena berasal dari inti bumi dan fluidanya disirkulasikan kembali ke bumi; pembangkit listrik panas bumi *binary-cycle* tidak menghasilkan polusi dan emisi GRK; energi panas bumi dihasilkan secara domestik dan mengurangi ketergantungan terhadap impor minyak bumi.

Menurut Saptadji¹⁵, keunggulan lain dari energi panas bumi adalah dalam faktor kapasitas (*capacity factor*), yaitu perbandingan antara beban rata-rata yang dibangkitkan oleh pembangkit dalam suatu periode (*average load generated in period*) dengan beban maksimum yang dapat dibangkitkan oleh PLTP tersebut (*maximum load*). Faktor kapasitas dari pembangkit listrik panas bumi rata-rata 95%, jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan faktor kapasitas dari pembangkit listrik yang menggunakan batubara, yang besarnya hanya 60-70%.

Beberapa kekuatan (*strength*) energi panas bumi di Indonesia antara lain adalah:¹⁶ potensi sumber daya panas bumi Indonesia diperkirakan setara 28 GW; sumber daya panas bumi merupakan sumber energi terbarukan sehingga pemanfaatannya bisa berkelanjutan; energi panas bumi berpeluang untuk mendapatkan dana karbon kredit; dukungan UU No. 27/2003; kegiatan pemanfaatan panas bumi sejalan dengan upaya pelestarian lingkungan.

C. Kelemahan (*Weakness*) Energi Panas Bumi

Menurut Asplund (2008)¹⁷, kelemahan energi panas bumi antara lain adalah sebagai berikut: pembangkit listrik panas bumi hanya ekonomis di daerah panas bumi aktif; pembangkit listrik panas bumi membutuhkan investasi yang sangat mahal untuk eksplorasi, pengeboran, dan pembangunan pembangkit; pembangunan pembangkit listrik panas bumi dapat mempengaruhi stabilitas tanah di daerah sekitarnya dan aktivitas seismik dapat timbul karena pengeboran; sumber panas bumi dapat habis jika tidak dikelola dengan baik.

Kelemahan (*weakness*) energi panas bumi di Indonesia antara lain adalah:¹⁸ saat ini harga listrik panas bumi relatif belum kompetitif dibandingkan dengan harga listrik dari energi lainnya karena harga listrik dari energi lainnya belum memperhitungkan tambahan biaya eksternal (biaya lingkungan, dan lainnya); pada umumnya potensi panas bumi di daerah yang mempunyai keterbatasan infrastruktur di daerah; belum adanya peraturan pelaksanaan dari UU No. 27/2003 tentang Panas Bumi, sehingga belum ada kesamaan pandangan antara pemerintah pusat dan daerah mengenai

¹⁵ Nenny Saptadji, *Energi Panas Bumi (Geothermal Energy)*, <http://www.dpmb.esdm.go.id>, diakses 20 April 2010.

¹⁶ Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, *Rancangan Pedoman dan Pola Tetap Pengembangan dan Pemanfaatan Energi Panas Bumi 2004 – 2020, Blueprint Implementasi Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi*, Jakarta, 2004, hal. 17.

¹⁷ Richard W. Asplund, *op.cit.*, hal. 164-165.

¹⁸ Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, *op.cit.*, hal. 17.

pengelolaan panas bumi serta menimbulkan kekhawatiran masih terjadinya monopoli; panas bumi bersifat *site specific* sehingga pemanfaatannya bersifat setempat, tidak dapat diperjualbelikan sebagai komoditas sebelum dikonversikan menjadi energi listrik; perusahaan panas bumi untuk pembangkit tenaga listrik harus memperhatikan risiko tinggi dari eksplorasi dan eksploitasi.

D. Peluang (*Opportunity*) Energi Panas Bumi

Peluang (*opportunity*) energi panas bumi di Indonesia antara lain adalah:¹⁹ pemanfaatan panas bumi dapat mengurangi devisa dari pemanfaatan energi berbasis fosil, sehingga dapat meningkatkan ketahanan dalam negeri; adanya krisis listrik dan pertumbuhan permintaan listrik di sekitar daerah yang mempunyai potensi panas bumi; masih besarnya ketergantungan terhadap BBM yang menyebabkan masalah keamanan pasokan energi nasional; komitmen dunia sesuai dengan *Kyoto Protocol* untuk mengurangi emisi CO₂ dapat dimanfaatkan pembangkit listrik tenaga panas bumi untuk mengurangi emisi yang signifikan hingga tahun 2020; kompetensi SDM dan kemampuan teknologi nasional selama lebih dari 25 tahun pengembangan panas bumi dapat menjadi modal dalam pemanfaatan panas bumi Indonesia; potensi panas bumi Indonesia sebesar 28.000 MW (sekitar 40% dari cadangan dunia) yang merupakan salah satu yang terbesar di dunia dapat dijadikan sebagai peluang menjadikan Indonesia sebagai *center of excellent* di bidang panas bumi yang dapat menjadi pusat perhatian bagi investasi, SDM, dan teknologi; penerapan otonomi daerah melalui UU No. 22 Tahun 1999 memberikan kewenangan kepada daerah untuk menyusun perencanaan dan kebijakan energi daerah; amanat UU No. 30/2009 tentang ketenagalistrikan untuk memprioritaskan pemanfaatan energi setempat dan terbarukan; tekanan global mengenai lingkungan hidup mendorong pengembangan pemakaian energi baru dan terbarukan termasuk panas bumi melalui rangsangan insentif; dengan adanya kepastian hukum dapat mengembalikan kepercayaan investor.

E. Ancaman (*Threat*) Energi Panas Bumi

Ancaman (*threat*) energi panas bumi di Indonesia antara lain adalah:²⁰ belum tersedianya sumber daya manusia yang kompeten khususnya di daerah; investasi di industri panas bumi kurang diminati karena tingkat pengembalian modal yang rendah dan tidak pasti; pola perusahaan panas

¹⁹ *Ibid.*, hal. 18.

²⁰ *Ibid.*, hal. 19-20.

bumi yang belum *bankable*; kemungkinan munculnya peraturan-peraturan daerah yang tidak sinkron dengan kebijakan panas bumi; kesulitan untuk mewujudkan tarif listrik yang menarik bagi pengembangan panas bumi; pengembangan energi panas bumi adalah bisnis yang sarat akan dana, dengan pengeluaran terbesar dilakukan sebelum pembangkit berproduksi.

Risiko terbesar dalam panas bumi adalah pembuktian akan ada atau tidaknya suatu *reservoir* aktif, dan langkah ini membutuhkan kegiatan pengeboran dan pengetesan sumur yang ekstensif untuk mengidentifikasi area yang produktif dari lapangan tersebut; risiko lain adalah kepastian pemanfaatan panas bumi setelah cadangannya ditemukan; risiko besar dari proyek panas bumi yang lain adalah faktor risiko suatu Negara, yang menyangkut keadaan institusional, legal, kebijakan, politik dan masalah perekonomian; *tax incentive* dimungkinkan tetapi akan mendapat tantangan yang luas dari sektor perpajakan dan ini memerlukan upaya yang khusus dari departemen teknis; teknologi dan kemampuan memelihara *existing geothermal projects* yang ada agar dapat berkelanjutan; banyaknya infrastruktur yang tidak tersedia di daerah terpencil di sekitar prospek panas bumi yang memungkinkan dikembangkan; keinginan nasional untuk memanfaatkan SDM dan kemampuan teknologi nasional yang membutuhkan upaya peningkatan kompetensi yang berkesinambungan; tidak adanya kebijakan harga energi untuk menempatkan persaingan harga secara proporsional diantara sumber energi primer Indonesia.

III. Potensi, Permasalahan dan Kebijakan Energi Panas Bumi di Indonesia

A. Potensi dan Permasalahan Energi Panas Bumi di Indonesia

Total kapasitas panas bumi di dunia dan pemanfaatannya dapat dilihat pada tabel 3, sedangkan pengguna energi panas bumi untuk tenaga listrik dan non-listrik (*direct-use*) di dunia dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Total Kapasitas Panas Bumi di Dunia dan Pemanfaatannya

Penggunaan	Daya Terpasang MW	Penggunaan Energi Tahunan, GWh/th	Faktor Kapasitas	Jumlah Negara
Tenaga Listrik	10.715	67.246	0,72	24
Non-Listrik	50.583	121.696	0,27	78
Total	61.298	188.942	1,00	102

Sumber: Diolah dari www.wqc2010.org

Tabel 4. Pengguna Energi Panas Bumi untuk Tenaga Listrik dan Non-Listrik

Wilayah	Tenaga Listrik			Non-Listrik (<i>Direct-Use</i>)		
	%MWe	%GWh/th	Jumlah Negara	%MWe	%GWh/th	Jumlah Negara
Afrika	1,6	2,1	2	0,1	0,6	7
Amerika	42,6	39,9	6	28,9	18,4	15
Asia	34,9	35,1	6	27,5	33,8	16
Eropa	14,5	16,2	7	42,5	45,0	37
Oceania	6,4	6,7	3	1,0	2,2	3

Sumber: www.wgc2010.org

Potensi dan cadangan sumber daya panas bumi Indonesia tahun 2009 diperkirakan sebesar 27.357,5 MW, namun kapasitas terpasang baru sebesar 1.189 MW (sekitar 4,35%), dengan perincian sebagaimana yang tercantum pada tabel 5.

Tabel 5. Cadangan dan Potensi Energi Panas Bumi Berdasarkan Daerah di Indonesia

Lokasi	Sumber Daya (MW)		Cadangan (MW)			Kapasitas Terpasang
	Spekulatif	Hipotesis	Terduga	Mungkin	Terbukti	
Sumatera	5.530	2.353	5.491	15	389	24
Jawa	2.362,5	1.521	2.980	603	1.837	1.105
Bali-Nusa Tenggara	365	359	943	-	14	-
Sulawesi	900	125	761	110	65	60
Maluku	275	117	142	-	-	-
Kalimantan	50	-	-	-	-	-
Papua	50	-	-	-	-	-
Total	9.532,5	4.475	10.317	728	2.305	Total 1.189 MW
	14.007,5		13.350			
	Total : 27.357,5 MW					

Sumber: Diolah dari ESDM

Berdasarkan tabel 3, total potensi panas bumi dunia sebesar 61.298 MW. Potensi panas bumi di Indonesia yang ada pada tahun 2010 sebesar 28.000 MW (sekitar 40% dari cadangan dunia), sehingga berpotensi besar menggantikan energi berbasis fosil sebagai sumber energi. Direktur Utama PT. Pertamina Geothermal Energi Abadi Poernomo menjelaskan bahwa

energi listrik dari panas bumi mampu menghemat penggunaan sumber energi tidak terbarukan seperti minyak bumi atau batu bara. Bila dikonversikan, setiap 100 MW kapasitas terpasang panas bumi setara dengan menggunakan 4.250 barel minyak per hari, atau setara dengan memanfaatkan 864 ton batu bara per hari.²¹ Kepala Badan Geologi Kementerian ESDM Suchyar mengatakan bahwa potensi tersebut dengan menghitung masa operasi selama 30 tahun, maka setara dengan pemakaian minyak bumi sebesar 12 milyar barel, sementara cadangan minyak bumi Indonesia saat ini sekitar 6,4 milyar barel.²²

Permasalahan pengembangan panas bumi di Indonesia antara lain adalah:²³ belum adanya ketentuan perundangan yang selaras untuk seluruh pemangku kepentingan; kebijakan menyangkut kegiatan hulu dan hilir *geothermal* belum sinkron, lelang WKP oleh Pemda sedangkan proses PPA (*Power Purchasing Agreement*) antara pengembang dan PLN; limit harga pasokan panas bumi USD 9,7 sen/kWh sesuai Permen No. 32/2009 masih menyisakan perbedaan persepsi antara *buyer* dan *seller*; limit harga patokan dan *uncertainty* eksplorasi yang tinggi berakibat waktu dan *cost overruns*, memerlukan skema asuransi untuk mengkompensasi risiko; biaya investasi tinggi, terbatasnya mekanisme insentif dan rendahnya kemampuan *self financing*; tumpang tindihnya wilayah pengembangan panas bumi dengan wilayah cagar alam dan atau wilayah Taman Nasional; waktu eksplorasi dan studi kelayakan selama 3 – 5 tahun berpotensi target penyelesaian (*Completion of Date, COD*) PLTP pada FTP (*Fast Track Program*) II tidak tercapai.

B. Peraturan Perundang-undangan dan Kebijakan Energi di Indonesia

Krisis energi yang terjadi pada awal tahun 1970-an menyadarkan sebagian penentu kebijaksanaan bahwa perencanaan mempunyai peran penting dalam perumusan kebijakan energi. Perkembangan situasi global setelah krisis minyak menghasilkan sosok yang semakin jelas bahwa (a) energi minyak bumi tidak dapat lagi dikatakan sebagai energi berlimpah yang dengan mudah dan murah dapat diperoleh; (b) peran energi menjadi penting dalam pembangunan nasional yang tumbuh menjadi satu sektor tersendiri dalam bidang ekonomi; (c) masalah energi hampir secara eksklusif ditangani ahli-ahli teknis yang terkait dalam pengembangan dan pemanfaatan energi, namun kini menjadi perhatian ekonom, ahli statistik, serta pakar perencanaan; (d) terobosan besar bidang teknologi pada kenyataannya hanya dapat dicapai dengan kerja keras dan membutuhkan waktu yang

²¹ <http://www.balipost.co.id/mediadetail.php?module=detailberita&kid=1&id=34535>, diakses 21 Juni 2010.

²² http://lepmida.com/news_irfan.php?id=19376&sub=news&page=1, diakses 21 Juni 2010.

²³ PT PLN (Persero), *Rapat Dengar Pendapat Komisi VII Dewan Perwakilan Rakyat - RI dengan PT PLN (Persero)*, Jakarta, 10 Mei 2010.

lama. Teknologi semakin canggih menuntut perencanaan dan pengelolaan energi yang juga semakin matang.²⁴

Peranan energi dalam proses pembangunan nasional Indonesia terbukti sangat besar. Bagi Indonesia, energi berperan ganda sebagai penghasil utama devisa melalui ekspor energi dan pendorong kegiatan industrialisasi. Peran penting yang dimainkan energi membuat proses pembangunan nasional tidak dapat dipisahkan dengan pembangunan sektor energi. Keberhasilan pembangunan nasional erat kaitannya dengan keberhasilan pembangunan di sektor energi. Untuk menjamin berlangsungnya proses pembangunan energi perlu disusun serangkaian kebijakan di bidang energi. Dengan adanya kebijakan energi tersebut diharapkan dapat tercipta iklim yang sesuai bagi pelaksanaan tujuan pembangunan energi. Formulasi kebijakan energi pertama kali muncul pada 1976. Tujuannya waktu itu adalah memaksimalkan pemanfaatan sumber daya energi.²⁵

Pemerintah pada tahun 2003 telah mengeluarkan UU No. 27 Tahun 2003 yang mengatur pengelolaan panas bumi. UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi dikeluarkan dengan pertimbangan bahwa panas bumi adalah sumber daya alam yang dapat diperbarui, berpotensi besar, dan mempunyai peranan penting sebagai salah satu sumber energi pilihan dalam keanekaragaman energi nasional untuk menunjang pembangunan berkelanjutan, pemanfaatan panas bumi relatif ramah lingkungan, dan akan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak sehingga dapat menghemat cadangan minyak bumi, dan peraturan perundang-undangan yang sudah ada belum dapat menampung kebutuhan perkembangan pengelolaan hulu sumber daya panas bumi sehingga undang-undang tentang panas bumi dapat mendorong kegiatan panas bumi bagi kelangsungan pemenuhan kebutuhan energi nasional. Undang-undang ini merupakan payung hukum yang dapat digunakan untuk pengembangan potensi energi panas bumi di Indonesia.

Kebijakan perusahaan panas bumi di Indonesia dan dasar hukum perusahaan panas bumi di Indonesia adalah sebagai berikut.²⁶

1. Keputusan Presiden No. 45 Tahun 1991 tentang Perubahan Keppres No. 22 Tahun 1981, dan Keppres No. 49 Tahun 1991 tentang Perlakuan

²⁴ Purnomo Yusgiantoro, *Ekonomi Energi: Teori dan Praktik*, Jakarta: Pustaka LP3ES Indonesia, 2000, hal. 327.

²⁵ *Ibid.*, hal. 338-339.

²⁶ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Mineral, Batubara dan Panas Bumi, *Sinkronisasi Hulu Hilir Pengembangan Panas Bumi*, Jakarta, Mei 2010, dan PT PLN (Persero), *Rapat Dengar Pendapat Komisi VII Dewan Perwakilan Rakyat - RI dengan PT PLN (Persero)*, Jakarta, 10 Mei 2010. Disampaikan dalam Rapat Dengar Pendapat Direktur Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, Direktur Jenderal Mineral, Batubara, dan Panas Bumi, Direktur Jenderal Anggaran dan Direktur Utama PT PLN (Persero) dengan Komisi VII DPR - RI, 18 Mei 2010.

- Pajak Penghasilan, Pajak Pertambahan Nilai dan Pungutan-Pungutan Lainnya Terhadap Pelaksanaan Kuasa dan Ijin Pengusahaan Sumberdaya Panas Bumi untuk Membangkitkan Energi Listrik.
2. Undang-Undang No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi.
 3. Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2006 tentang Perubahan Kedua atas PP No. 10 Tahun 1989 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Tenaga Listrik.
 4. Peraturan Pemerintah No. 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Usaha Panas Bumi.
 5. Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.
 6. PP No. 62 Tahun 2008 tentang Perubahan atas PP No. 1 Tahun 2007 tentang Fasilitas Pajak penghasilan untuk Penanaman Modal di Bidang-bidang Usaha Tertentu dan/atau di Daerah-daerah Tertentu.
 7. Perpres No. 4 Tahun 2010 tentang Penugasan Kepada PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero) Untuk Melakukan Percepatan Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik yang Menggunakan Energi Terbarukan, Batubara, dan Gas.

Peraturan Menteri (Permen) ESDM dan Keputusan Menteri (Kepmen) ESDM dalam rangka percepatan pengembangan panas bumi adalah sebagai berikut:

Peraturan Menteri ESDM:

1. Permen ESDM No. 005 Tahun 2007 jo Permen ESDM No. 02 Tahun 2009 tentang Pedoman Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi.
2. Permen ESDM No. 11 Tahun 2008 tentang Tata Cara Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi.
3. Permen ESDM No. 05 Tahun 2009 tentang Pedoman Harga Pembelian Tenaga Listrik oleh PT PLN (Persero) dari Koperasi atau Badan Usaha Lain.
4. Permen ESDM No. 11 Tahun 2009 tentang Pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Usaha Panas Bumi.
5. Permen ESDM No. 31 Tahun 2009 tentang Harga Patokan Pembelian Tenaga Listrik oleh PT PLN (Persero) Kecil dan Menengah atau Kelebihan Tenaga Listrik..
6. Permen ESDM No. 32 Tahun 2009 tentang Harga Patokan Pembelian Tenaga Listrik oleh PT PLN (Persero) dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi.
7. Permen ESDM No. 02 Tahun 2010 tentang Daftar Proyek-proyek Percepatan Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik yang Menggunakan Energi Terbarukan, Batubara, dan Gas serta Transmisi Terkait.

Keputusan Menteri ESDM:

1. Kepmen ESDM tentang Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi.
2. Kepmen ESDM tentang Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi (26 WKP Panas Bumi).

3. Kepmen ESDM No. 1944 K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Daerah Penghasil dan Dasar Perhitungan Bagian Daerah Penghasil Pertambangan Panas Bumi Tahun 2006 sampai dengan Tahun 2009.
4. Kepmen ESDM No. 2010 K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi.

UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi diharapkan dapat memberikan kepastian hukum bagi investor untuk melakukan usaha di bidang panas bumi di Indonesia. Harga minyak yang terus melambung serta pemanasan global akibat pembakaran bahan bakar fosil seharusnya dapat lebih mendorong pemerintah untuk membuat regulasi yang lebih menarik investor.

Kebijakan Energi Nasional dirumuskan dalam Pasal 11 ayat (1) UU No. 30/2007²⁷ yang meliputi, antara lain:

- a. ketersediaan energi untuk kebutuhan nasional;
- b. prioritas pengembangan energi;
- c. pemanfaatan sumber daya energi nasional; dan
- d. cadangan penyangga energi nasional.

Ketersediaan energi fosil seperti minyak bumi, gas bumi, dan batubara yang semakin terbatas dan menurun produksinya, mendasari ditetapkannya Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Peraturan Presiden RI Nomor 5 Tahun 2006²⁸, menyatakan bahwa Kebijakan Energi Nasional bertujuan untuk mengarahkan upaya-upaya dalam mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri. Sasaran Kebijakan Energi Nasional adalah:

- a. Tercapainya elastisitas energi lebih kecil dari 1 (satu) pada tahun 2025.
- b. Terwujudnya energi (primer) *mix* yang optimal pada tahun 2025, yaitu peranan masing-masing jenis energi terhadap konsumsi energi nasional:
 - 1) minyak bumi menjadi kurang dari 20% (dua puluh persen).
 - 2) gas bumi menjadi lebih dari 30% (tiga puluh persen).
 - 3) batubara menjadi lebih dari 33% (tiga puluh tiga persen).
 - 4) bahan bakar nabati (*biofuel*) menjadi lebih dari 5% (lima persen).
 - 5) panas bumi menjadi lebih dari 5% (lima persen).
 - 6) energi baru dan energi terbarukan lainnya, khususnya *biomassa*, nuklir, tenaga air, tenaga surya, dan tenaga angin menjadi lebih dari 5% (lima persen).
 - 7) batubara yang dicairkan (*liquefied coal*) menjadi lebih dari 2% (dua persen).

Untuk mencapai sasaran tersebut, disusun *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional yang memuat strategi dan program yang bersifat

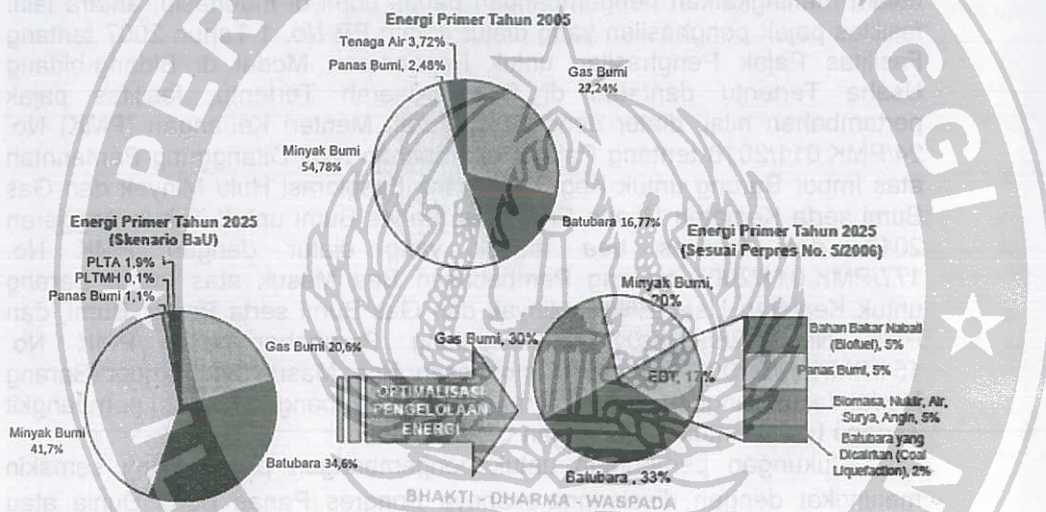
²⁷ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi.

²⁸ Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.

dinamis yang dapat berubah sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan. Sasaran bauran energi primer nasional tahun 2025 (sesuai Perpres No. 5/2006) dapat dilihat pada gambar 3.

Sesuai dengan Perpres No. 5 Tahun 2006, energi baru terbarukan (EBT) akan mengisi bauran energi primer tahun 2025 sebesar 17%, yang terdiri dari: 5% berasal dari pemanfaatan bahan bakar nabati (*biofuel*), 5% berasal dari panas bumi, 2% merupakan pemanfaatan batubara yang dicairkan (*liquefied coal*), dan energi baru terbarukan lainnya (*biomassa*, nuklir, air, surya, angin) sebesar 5%.

Gambar 3. Sasaran Bauran Energi Primer Nasional 2025 Sesuai Perpres No. 5/2006



Sumber: *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional, 2006 – 2025*

Gambar 4. Roadmap Pengembangan Panas Bumi 2004 – 2025



Sumber: *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional, 2005 – 2025*

Kementerian ESDM telah menetapkan di dalam *roadmap* pengembangan panas bumi tahun 2004-2025 sebagaimana tercantum pada gambar 4, bahwa target pengembangan PLTP sampai dengan tahun 2025 adalah sebesar 9.500 MW, dengan tahapan 2.000 MW (tahun 2008), 3.442 MW (tahun 2012), 4.600 MW (tahun 2016), dan 9.500 MW (tahun 2025). Namun sampai saat ini (tahun 2010) baru 1.189 MW (4,35%) yang telah dimanfaatkan untuk pembangkit listrik, sehingga diperlukan percepatan pengembangan panas bumi untuk mencapai target di atas.

Sebagai stimulus bagi pengembangan panas bumi, pemerintah telah menerbitkan Permen ESDM No. 02 Tahun 2010 yang di dalamnya memasukkan proyek-proyek PLTP dengan kapasitas total 3.977 MW. Selain itu, pemerintah juga memberikan insentif fiskal untuk mendorong investor dalam meningkatkan pengembangan panas bumi di Indonesia, antara lain: fasilitas pajak penghasilan yang diatur dalam PP No. 1 Tahun 2007 tentang Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal di Bidang-bidang Usaha Tertentu dan/atau di Daerah-daerah Tertentu; fasilitas pajak pertambahan nilai, diatur dengan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) No. 24/PMK.011/2010 tentang Pajak Pertambahan Nilai Ditanggung Pemerintah atas Impor Barang untuk Kegiatan Usaha Eksplorasi Hulu Minyak dan Gas Bumi serta Kegiatan Usaha Eksplorasi Panas Bumi untuk Tahun Anggaran 2010; dan fasilitas bea masuk yang diatur dengan PMK No. 177/PMK.011/2007 tentang Pembebasan Bea Masuk atas Impor Barang untuk Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi, dan PMK No. 128/PMK.011/2009 tentang Perubahan atas PMK No. 154/PMK.011/2008 tentang Pembebasan Bea Masuk atas Impor Barang Modal dalam rangka Pembangunan dan Pengembangan Industri pembangkit Tenaga Listrik untuk Kepentingan Umum.

Dukungan pemerintah untuk pengembangan panas bumi semakin meningkat dengan diselenggarakannya Kongres Panas Bumi Dunia atau *World Geothermal Congress (WGC)* 2010 pada tanggal 26-30 April 2010 di Bali. WGC 2010 dihadiri oleh lebih dari 2.500 perusahaan dari 85 negara, yang bertujuan untuk meningkatkan penggunaan panas bumi. Selain itu pemerintah juga bertekad melakukan upaya untuk menyingkirkan halangan untuk berinvestasi di bidang panas bumi, dengan memberikan insentif lainnya berupa menyerahkan ketentuan strategi pembiayaan, termasuk usulan skema asuransi untuk kegiatan eksplorasi pengembangan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) ke pengembang listrik swasta serta setiap lelang panas bumi yang dilakukan Pemda juga melibatkan PT. PLN (Persero).²⁹

²⁹ SBY Janji Hapus Hambatan Investasi Panas Bumi, *op.cit.*

C. Potensi Perlindungan Lingkungan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

Pada tahun 1997 di Kyoto sebuah tata cara penurunan emisi GRK yang kemudian dikenal dengan nama Protokol Kyoto diadopsi. Melalui Protokol Kyoto target penurunan emisi oleh negara-negara industri telah dijadwalkan dan akan dilaksanakan melalui mekanisme yang transparan. Di dalam Protokol Kyoto telah disepakati target dan jadwal penurunan emisi yang harus dilakukan negara maju, yaitu sebesar 5% dari tingkat emisi tahun 1990 yang harus dicapai dalam periode 2008-2012. Untuk mencapai target penurunan emisi dikenal mekanisme fleksibel atau Kyoto yang terdiri dari 3 kegiatan, yaitu: *Joint Implementation* (JI), Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism*, CDM), dan Perdagangan Emisi (*Emission Trading*). CDM adalah satu-satunya mekanisme yang dapat dilakukan negara maju bersama negara berkembang. JI dan ET hanya bisa dilakukan antar negara maju.³⁰

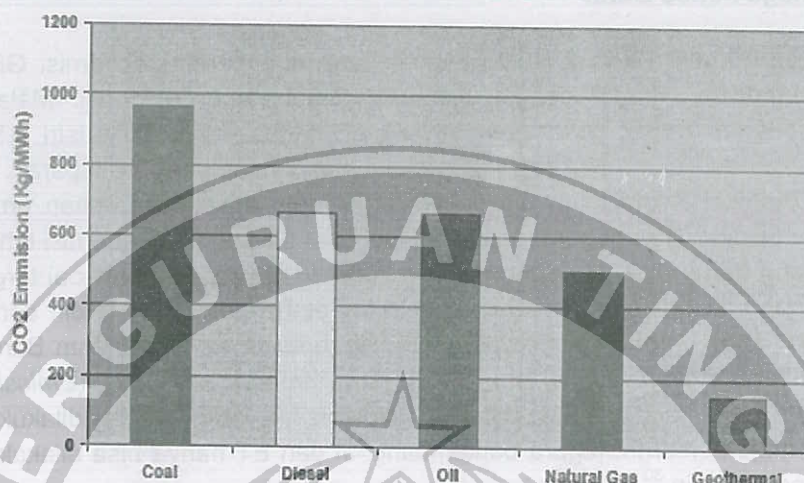
Perubahan iklim yang terjadi di dunia saat ini diyakini sebagai dampak pemanasan global. Ini merupakan salah satu isu penting kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh pembangunan bidang energi. Kekhawatiran masyarakat dunia akan isu perubahan iklim didorong oleh meningkatnya efek GRK, terutama emisi CO₂. Gas CO₂ berperan penting dalam meningkatkan suhu bumi, namun jika sudah berlebihan dapat membawa dampak merugikan. Di lain pihak, peningkatan gas rumah kaca terutama CO₂ merupakan hasil dari kegiatan bidang energi. Pemakaian energi fosil oleh sebagian besar kalangan dianggap sebagai penyumbang terbesar gas CO₂. Sebagian besar energi yang ramah lingkungan masuk dalam klasifikasi energi baru atau sumber energi yang dapat diperbarui. Dari semua emisi gas, yang sangat dominan adalah gas CO₂ hasil pembakaran bahan bakar energi fosil batubara, minyak bumi, dan gas bumi.³¹

Emisi CO₂ dari pembangkit listrik panas bumi sangat rendah bila dibandingkan dengan minyak dan batubara. Hal tersebut dapat terlihat pada gambar 5 berikut dimana pembangkit listrik panas bumi (*geothermal*) mempunyai emisi CO₂ paling rendah dibandingkan pembangkit listrik berbahan bakar fosil, sehingga memiliki kesempatan untuk memanfaatkan CDM produk Protokol Kyoto.

³⁰ Daniel Murdiyarto, *CDM: Mekanisme Pembangunan Bersih*, Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003, hal. 1-2.

³¹ Purnomo Yusgiantoro, *op.cit.*, hal. 369.

Gambar 5. Perbandingan Emisi CO₂ dari Berbagai Jenis Pembangkit



Source: IPCC and Indonesia's First Communication Report

Sumber: PT. Geo Dipa Energi, 2009

Indonesia telah meratifikasi Konvensi PBB tentang Perubahan Iklim melalui UU Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change* (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim, dan Protokol Kyoto melalui UU Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim).

Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dalam pertemuan pemimpin negara G-20 di Pittsburgh, Amerika Serikat pada bulan September 2009 menyatakan bahwa perubahan iklim adalah masalah bersama yang harus diatasi dengan cara menurunkan emisi GRK. Pada kesempatan tersebut Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebanyak 26% dari level "*business as usual*" pada tahun 2020, atau 41% bila ada bantuan keuangan dari negara-negara maju.³²

Dalam perspektif nasional, sektor energi sangat terkait dengan upaya mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan emisi GRK. Sektor energi merupakan sektor yang strategis untuk ditangani karena proyek-proyek energi diperkirakan akan memiliki integritas lingkungan yang tinggi, kepastian yang lebih baik dan risiko yang lebih kecil. Proyek energi terbaru dengan kapasitas tidak lebih dari 15 MW, efisiensi energi yang tidak lebih dari 15

³² <http://iklimkarbon.com/2010/02/24/komitmen-penurunan-emisi-indonesia-2020>, diakses 24 Mei 2010.

GWh/tahun dan proyek-proyek energi yang mengemisikan kurang dari 15 kt CO₂/tahun akan mendapat perlakuan khusus untuk diimplementasikan dengan segera melalui prosedur yang sederhana dan jalur yang cepat (*fast track*).³³

Secara nasional banyak peluang yang dapat dimanfaatkan jika meratifikasi Protokol Kyoto. Dalam Konvensi Perubahan Iklim (dan Protokolnya) negara berkembang tidak memiliki kewajiban untuk menurunkan GRK dari pembakaran BBM yang menyebabkan pemanasan global. Konvensi justru mengatur mekanisme keuangan bagi pengembangan dan alih-teknologi serta pengembangan kapasitas negara berkembang dalam menggunakan teknologi yang rendah emisi atau yang menggunakan sumber energi terbarukan (*renewable energy*) seperti angin, matahari, mikdrohidro, dan sebagainya. Dengan demikian, upaya diversifikasi sumber energi dengan sumber-sumber terbarukan dan efisiensi energi mendapat insentif yang menarik.³⁴

Upaya penurunan emisi GRK yang dilakukan oleh pemerintah meliputi proyek energi terbarukan (misal: pembangkit listrik tenaga biomasa, air, biogas, panas bumi, angin, dan matahari), menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar (efisiensi energi), mengganti bahan bakar berbasis fosil dengan bahan bakar lain yang lebih rendah tingkat emisi GRK-nya (misal: mengganti minyak bumi dengan gas bumi, *biodiesel*, *bioethanol*, dan lain-lain), dan jenis-jenis lain seperti pemanfaatan gas metan dari pengelolaan sampah, *flaring gas*, *coal bed methane*. Menurut rencana pembangunan pembangkit listrik 10.000 MW tahap kedua, kontribusi panas bumi adalah sekitar 4.733 MW. Prospek penurunan GRK pada energi panas bumi tersebut dapat menurunkan emisi GRK sebesar sekitar 25 juta ton CO₂.³⁵

D. Penghematan Subsidi untuk Pembangkit Listrik

Setiap 100 MW kapasitas pembangkit listrik tenaga panas bumi yang terpasang maka dapat dihemat 4.250 *barrel* minyak perhari atau setara dengan 864 ton batubara. Untuk pembangkit dengan kapasitas 60 MW berbahan bakar minyak bila diganti dengan pembangkit listrik panas bumi bisa dihemat sekitar 43 juta US dollar per tahun dengan asumsi bahan bakar yang digunakan adalah *fuel oil*.³⁶

³³ Daniel Murdiyarso, *Protokol Kyoto: Implikasinya bagi Negara Berkembang*, Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003, hal. 110.

³⁴ Daniel Murdiyarso, *Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim*, Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003, hal. 167.

³⁵ Kementerian Riset dan Teknologi, *Jawaban Menteri Riset dan Teknologi Pertanyaan Tertulis Komisi VII DPR – RI Dalam Rapat Kerja tentang Pengembangan Teknologi Energi Baru dan Terbarukan serta PLTN*, Jakarta, 17 Mei 2010.

³⁶ www.pln.co.id, diakses tanggal 20 April 2010.

Biaya untuk investasi PLTP sekitar 1.300 – 2.000 US\$/kWh, dan biaya termahal berada di sektor hulu yaitu untuk eksplorasi sumur panas bumi. Investasi ini dinilai lebih mahal jika dibandingkan PLTU batubara yang sekitar 900 – 1.200 US\$/kWh maupun PLTGU dan PLTG yang investasinya sekitar 800 – 1.000 US\$/kWh. Perbandingan biaya investasi berbagai pembangkit (US\$/Kilowatt) dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Perbandingan Biaya Investasi berbagai Pembangkit (US\$/Kilowatt)

Jenis	Sumber Daya	Investasi (US\$/Kilowatt)
PLTG	Gas	800-1.000
PLTGU	Gas	800-1.000
PLTU	Batubara	900-1.200
PLTP	Panas bumi	1.300-2.000
PLTA	Air	1.700-3.000

Sumber: Data PLN diolah, www.pln.co.id

PLN masih mengkonsumsi BBM solar sekitar 2 juta kiloliter pertahun, terutama untuk pembangkit yang menggunakan mesin diesel yang masih dipakai sebagai pembangkit utama di daerah Indonesia Timur, terutama pada pulau-pulau "isolated" area seperti di pulau Lombok, Sumbawa, Flores, Ambon, Banda, Halmahera, sebagian besar Sulawesi, Papua, dan lain-lain. Dari data PLN tahun 2008, BPP (Biaya Pokok Penyediaan) listrik di pulau Lombok sekitar Rp1.600/Kwh, di Ambon Rp1.800/Kwh dan di Jayapura sekitar Rp1.900/Kwh padahal harga jual ke masyarakat umum hanya sekitar Rp650/Kwh, kerugian PLN sangat besar dan harus ditanggung dengan subsidi listrik pemerintah dari APBN.

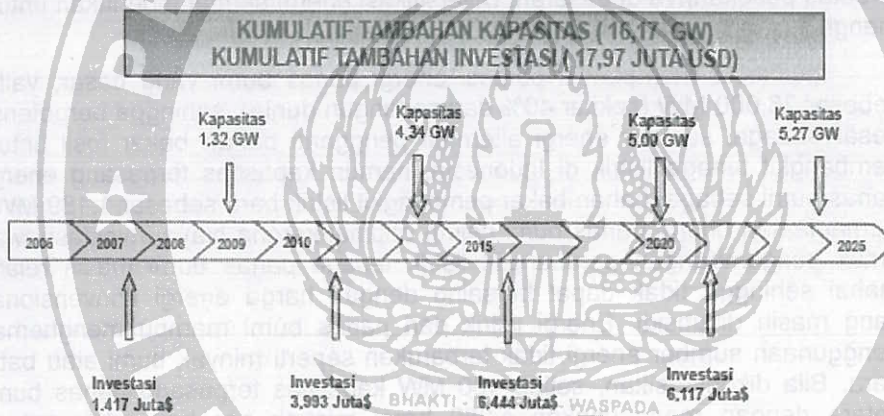
Investasi untuk pengembangan energi panas bumi membutuhkan dana yang besar dan harus didukung dengan regulasi yang jelas dari pemerintah, dan dukungan dari lembaga pendanaan karena pihak pemberi dana tidak akan mau memberikan pinjaman untuk proyek yang tidak dijamin oleh pemerintah terutama dari sisi regulasinya.

Potensi energi terbarukan di Indonesia cukup besar namun pemanfaatannya sampai saat ini masih sangat kecil. Hal ini disebabkan karena pada umumnya biaya investasi awal untuk pengembangan energi baru dan terbarukan masih relatif mahal, sehingga harga energinya menjadi mahal dan tidak dapat bersaing dengan harga energi konvensional yang masih disubsidi. Sebagai contoh, harga listrik dari PLTP sekitar 9,0 sen USD/Kwh, harga listrik dari energi surya sekitar 19 – 30 sen USD/Kwh, harga listrik dari energi angin sekitar 3 – 8 sen USD/kwh, harga BBN sekitar 57 sen

USD/liter dibandingkan dengan tarif dasar listrik sekitar 7 sen/Kwh dan bahan bakar minyak, solar Rp4.300/liter dan pemium Rp4.500/liter. Kondisi ini mengakibatkan investor tidak tertarik untuk melakukan bisnis di bidang energi terbarukan. Agar minat investor meningkat dalam mengembangkan energi baru terbarukan, dibutuhkan suatu insentif fiskal (modal dengan bunga rendah, pembebasan pajak, sumber dana khusus) dan non-fiskal (kemudahan perijinan, penyediaan informasi), selain itu dibutuhkan *feed in tariff* dari energi baru terbarukan.³⁷

Investasi yang diperlukan untuk pengembangan panas bumi dalam tahapan yang ingin dicapai oleh Indonesia sesuai dengan target yang dikemukakan dalam *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional 2006–2025 dapat dilihat pada *Milestone* pembangkit listrik tenaga panas bumi di gambar 6.

Gambar 6. Milestone Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi



Sumber: *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional, 2006 – 2025*

Ketegantungan konsumsi energi nasional yang sangat besar terhadap BBM harus dikurangi melalui diversifikasi energi secara konsisten, dan substitusi terhadap BBM untuk berbagai pemakaian, termasuk bahan bakar pembangkitan listrik. Penggunaan sumber-sumber energi non-BBM seperti gas bumi, batubara dan panas bumi (*geothermal*) untuk pembangkit tenaga listrik di Indonesia harus diperbesar untuk mengurangi subsidi listrik pemerintah.

³⁷ Kementerian Riset dan Teknologi, *op.cit.*

IV. Penutup

A. Kesimpulan

Ketersediaan listrik merupakan salah satu faktor pendorong utama untuk menunjang pertumbuhan ekonomi nasional. Untuk mencapai pertumbuhan ekonomi 7,7% pada tahun 2014 Indonesia membutuhkan rasio elektrifikasi 80%, sehingga pemerintah berencana untuk meluncurkan pembangkit listrik tahap III dengan kapasitas 15.000 MW karena proyek pembangkit listrik 10.000 MW tahap I dan II belum bisa menutup kebutuhan listrik yang diperlukan untuk memacu ekonomi nasional. Pembangkit tenaga listrik Indonesia masih sangat mengandalkan bahan bakar dari sumber energi yang tidak terbarukan yaitu batubara, gas dan minyak, sedangkan harga bahan bakar tersebut cenderung untuk berubah-ubah sesuai dengan pergerakan harga minyak dunia. Ketergantungan terhadap bahan bakar berbasis fosil juga sangat rentan terhadap kekurangan pasokan, karena sifat bahan bakar tersebut yang tidak terbarukan sehingga dapat habis maupun terbatas pasokannya di pasaran. Diversifikasi energi sangat diperlukan untuk menghindari ketergantungan terhadap satu jenis bahan bakar.

Indonesia mempunyai potensi energi panas bumi yang besar, yaitu sebesar 28.000 MW (sekitar 40% dari cadangan dunia), sehingga berpotensi besar sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil untuk pembangkit tenaga listrik di Indonesia, namun kapasitas terpasang energi panas bumi sebagai bahan bakar pembangkit listrik baru sebesar 1.189 MW. Pemanfaatan energi panas bumi belum optimal karena biaya investasi awal untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga panas bumi masih relatif mahal sehingga tidak dapat bersaing dengan harga energi konvensional yang masih disubsidi. Energi listrik dari panas bumi mampu menghemat penggunaan sumber energi tidak terbarukan seperti minyak bumi atau batu bara. Bila dikonversikan, setiap 100 MW kapasitas terpasang panas bumi setara dengan menggunakan 4.250 barel minyak per hari, atau setara dengan memanfaatkan 864 ton batu bara per hari. Potensi tersebut setara dengan pemakaian minyak bumi sebesar 12 milyar barel, dengan menghitung masa operasi selama 30 tahun, sementara cadangan minyak bumi Indonesia saat ini sekitar 6,4 milyar barel.

Kenaikan harga minyak dunia dan menurunnya produksi minyak telah mendorong pemerintah untuk memprioritaskan pengembangan sumber energi terbarukan dan menetapkan target untuk pengembangan tersebut. Pemerintah telah mengeluarkan serangkaian kebijakan dan regulasi untuk mendukung pengembangan energi panas bumi, antara lain yaitu Pemerintah telah mengeluarkan UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, menetapkan *roadmap* pengembangan panas bumi tahun 2004-2025, dan menerbitkan kebijakan yang memberikan insentif fiskal untuk mendorong investor dalam meningkatkan pengembangan panas bumi di Indonesia, namun implementasinya di lapangan masih mengalami banyak kendala, antara lain harga listrik panas bumi relatif belum kompetitif dibandingkan

dengan harga listrik dari energi konvensional, dan belum adanya peraturan pelaksanaan dari UU No. 27/2003 sehingga belum ada kesamaan pandangan antara pemerintah pusat dan daerah mengenai pengelolaan panas bumi serta menimbulkan kekhawatiran masih terjadinya monopoli. Pemerintah perlu memberikan perhatian yang besar pada penelitian dan implementasi energi terbarukan, serta memberikan insentif yang dapat menarik investasi untuk mencapai target pengembangan energi panas bumi dan *energy mix* pada tahun 2025, antara lain dengan mengembangkan kebijakan yang komprehensif yang memberikan kejelasan bagi investor untuk melakukan investasi di bidang panas bumi.

Energi panas bumi merupakan sumber energi terbarukan sehingga pemanfaatannya bisa berkelanjutan, dan berpotensi sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar berbasis fosil untuk pembangkit tenaga listrik di Indonesia sehingga menunjang kemandirian energi dengan mengurangi ketergantungan terhadap impor bahan bakar minyak. Energi panas bumi juga mendukung upaya perlindungan lingkungan karena emisi CO₂ dari pembangkit listrik panas bumi sangat rendah bila dibandingkan dengan pembangkit listrik dari bahan bakar fosil, dan penggunaan energi panas bumi sebagai bahan bakar pembangkit tenaga listrik dapat menghemat penggunaan bahan bakar minyak sehingga berpotensi untuk mengurangi subsidi listrik pemerintah.

B. Rekomendasi

Dengan memperhatikan analisis dan kesimpulan di atas, beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah dan rakyat Indonesia dapat memanfaatkan energi panas bumi sebagai solusi krisis listrik dan mengurangi emisi GRK untuk pembangunan yang berkelanjutan.
2. Pemerintah sebaiknya memberikan regulasi yang mendukung kemudahan investasi kelistrikan dengan menggunakan energi terbarukan, agar tercipta ketahanan energi nasional yang berkelanjutan.
3. Meningkatkan iklim investasi panas bumi sebagai sumber energi pembangkit listrik sehingga menarik investasi maupun fasilitas pembiayaan untuk pengembangan energi panas bumi di Indonesia.
4. Menjadikan Indonesia sebagai *center of excellent* di dunia untuk pengembangan industri panas bumi dengan peningkatan sumber daya manusia yang dapat mendukung arah pengembangan teknologi panas bumi.

Daftar Pustaka

Buku:

- Daniel Murdiyarso, *CDM: Mekanisme Pembangunan Bersih*, Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003.
- Daniel Murdiyarso, *Protokol Kyoto: Implikasinya bagi Negara Berkembang*, Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003.
- Daniel Murdiyarso, *Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim*, Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003.
- International Energy Agency, *Energy Policy Review of Indonesia*, 2009.
- Purnomo Yusgiantoro, *Ekonomi Energi: Teori dan Praktik*, Jakarta: Pustaka LP3ES Indonesia, 2000.
- Richard W. Asplund, *Profiting from Clean Energy: a Complete Guide to Trading Green in Solar, Wind, Ethanol, Fuel Cell, Power Efficiency, Carbon Credit Industries, and More*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2008.

Dokumen Resmi:

- Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005 - 2025.*
- Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2006 - 2025, Sesuai Peraturan Presiden Nomor 5 tahun 2006.*
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2682 K/21/MEM/2008 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 2008 s.d. 2027.*
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.*
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan United Nations Framework Convention on Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim.*
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi.*
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim.*
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi.*
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan.*

Makalah:

- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, *Rancangan Pedoman dan Pola Tetap Pengembangan dan Pemanfaatan Energi Panas Bumi 2004 - 2020, Blueprint Implementasi Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi*, Jakarta, 2004.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Mineral, Batubara dan Panas Bumi, *Sinkronisasi Hulu Hilir Pengembangan Panas Bumi*, Jakarta, Mei 2010.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, *Master Plan Pembangunan Ketenagalistrikan 2010 s.d. 2014*, Jakarta, Desember 2009.

Kementerian Riset dan Teknologi, *Jawaban Menteri Riset dan Teknologi Pertanyaan Tertulis Komisi VII DPR – RI Dalam Rapat Kerja tentang Pengembangan Teknologi Energi Baru dan Terbarukan serta PLTN*, Jakarta, 17 Mei 2010.

PT. Geo Dipa Energi, *Keunggulan Energi Geothermal*, 2009.

PT PLN (Persero), *Rapat Dengar Pendapat Komisi VII Dewan Perwakilan Rakyat - RI dengan PT PLN (Persero)*, Jakarta, 10 Mei 2010.

Surat Kabar:

Proyek Listrik 15 Ribu Mw Pacu Pertumbuhan, *Media Indonesia*, 26 April 2010.

SBY Janji Hapus Hambatan Investasi Panas Bumi, *Bisnis Indonesia*, 26 April 2010.

Internet:

<http://id.wikipedia.org>, diakses 20 April 2010.

<http://iklimkarbon.com/2010/02/24/komitmen-penurunan-emisi-indonesia-2020>, diakses 24 Mei 2010.

http://lepmida.com/news_irfan.php?id=19376&sub=news&page=1, diakses 21 Juni 2010.

http://unfcc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678txt.php, diakses 20 Mei 2010.

<http://www.balipost.co.id/mediadetail.php?module=detailberita&kid=1&id=34535>, diakses 21 Juni 2010.

http://www.djlpe.esdm.go.id/modules.php?_act=detail&sub=news_article&news_id=3070, diakses 24 Mei 2010.

<http://www.esdm.go.id>, diakses 24 Mei 2010.

<http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/3512-pra-rapat-kerja-nasional-panas-bumi-2010.html>, diakses 30 Juni 2010.

<http://www.esdm.go.id/siaran-pers/55-siaran-pers/3271-pelaksanaan-program-prioritas-energi.html>, diakses 21 Juni 2010.

http://www.iea.org/weo/database_electricity/electricity_access_database.htm, diakses 24 Mei 2010.

http://www.kabarbisnis.com/energi/kelistrikan/287757Tambah_listrik_38_000_MW_Indonesia_butuh_investasi_Rp800_triliun.html, diakses 30 Juni 2010.

<http://www.pln.co.id>, diakses 20 April 2010.

<http://www.pme-indonesia.com/news/?catId=5&newsId=1930>, diakses 24 Mei 2010.

<http://www.wgc2010.org>, diakses 31 Mei 2010.

Nenny Saptadji, *Energi Panas Bumi (Geothermal Energy)*, (<http://www.dpmb.esdm.go.id>, diakses 20 April 2010).

