

# **ENERGI PANAS BUMI DALAM KERANGKA MP3EI : Analisis terhadap Prospek, Kendala, dan Dukungan Kebijakan<sup>1</sup>**

**oleh  
Sigit Setiawan<sup>2</sup>**

## **Abstraksi**

Energi panas bumi menjadi andalan pemerintah dengan kontribusi sebesar 42% dari target pemenuhan suplai energi listrik nasional dalam program Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik 10.000 MW Tahap II dalam kerangka MP3EI 2011-2025. Namun capaian hingga 2012 baru 4% dari target tahun 2015. Dalam penelitian eksploratif deskriptif ini dikaji prospek pengembangan, kendala dan risiko yang akan dihadapi dan sejauh mana dukungan kebijakan pemerintah dalam pengembangan energi panas bumi. Lebih lanjut dikaji pula permasalahan yang diakibatkan oleh kesenjangan antara dukungan kebijakan pemerintah dan kendala pengembangan energi listrik panas bumi serta rekomendasi kebijakan sebagai solusinya. Hasil kajian menemukan bahwa pengembangan energi panas bumi sangat prospektif. Sebagian besar kendala penting telah diatasi melalui dukungan kebijakan yang signifikan. Setidaknya ditemukan tiga permasalahan yang masih menghambat : harga pembelian listrik, komitmen fiskal yang terkendala keterbatasan fiskal, dan potensi diskriminasi dari tanggal efektif pertanggung jawaban pajak. Untuk mengatasinya, pemerintah sebaiknya menyempurnakan batas atas harga pembelian listrik, memilah dan mengurangi subsidi energi dan mengalihkannya untuk infrastruktur energi termasuk panas bumi, serta menghilangkan potensi diskriminasi dengan memberlakukan pertanggung jawaban pajak sepanjang tahun berjalan sepanjang kapasitas fiskal memungkinkan.

## **Abstract**

Geothermal energy has been GOI's main priority as its contribution 42% in the national electricity supply as targeted in the Electrical Generation Acceleration Development Program 10.000 MW Stage 2 of MP3EI 2011-2025. Nonetheless, until 2012 only 4% of year 2015 target achieved. The explorative descriptive research analyzed prospect, barriers, and GOI policy support in geothermal energy development. Furthermore, it also analyzed problems caused by the gap between GOI policy support and the barriers, and the policy recommendation as their solution. The research found that geothermal energy development in Indonesia is very prospective. Most of the important barriers have been overcome with significant policy support. At least there are still three potential problems identified: electricity purchasing price, fiscal commitment constrained by fiscal limitation, and discriminatory potential from GOI tax exemption effective date. As solutions, it is suggested that GOI revise the electricity purchasing price upper limit, ration and reduce energy subsidy more selectively and shift it to energy infrastructure including geothermal, and alleviate potential discrimination in applying tax exemption provided that fiscal capacity allows.

---

<sup>1</sup> Telah dipublikasikan sebelumnya dalam Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Vol. XX (1) Tahun 2012

<sup>2</sup> Peneliti Muda pada Badan Kebijakan Fiskal, Kementerian Keuangan

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia dihadapkan pada kenyataan bahwa ketergantungan pada energi fosil sebagai sumber energi utama akan bersifat tidak *sustainable* dalam jangka panjang bagi penyediaan kebutuhan energi nasional. Dengan laju produksi seperti sekarang ini dan diasumsikan tidak ada penemuan ladang minyak bumi baru, maka cadangan minyak akan habis dalam 12 tahun ke depan.<sup>3</sup> Cadangan gas bumi akan habis dalam 40 tahun ke depan, sementara itu cadangan batubara masih akan tersedia hingga 80 tahun ke depan.

Ketergantungan yang amat besar pada energi fosil juga mulai mengancam kesehatan keuangan negara. Dikhawatirkan program-program pembangunan yang semestinya menjadi prioritas, seperti infrastruktur dan subsidi di bidang pendidikan dan kesehatan terpaksa dikorbankan. Bila subsidi energi listrik di tahun 2006 masih sebesar Rp 30,4 Triliun, besaran subsidi energi dalam APBN-Perubahan 2012 telah jauh meningkat menjadi sebesar 65 Triliun. Jumlah subsidi ini bahkan pernah mencapai puncaknya pada tahun 2008 hingga sebesar Rp 84 Triliun<sup>4</sup> akibat membumbungnya harga minyak demikian tinggi hingga menembus US\$ 150 per barrel.<sup>5</sup> Bila tren kenaikan subsidi ini dibiarkan terus menerus, defisit dari APBN akan berpotensi melanggar batas zona keamanan 3% sebagaimana yang digariskan dalam Undang-Undang. Peringkat Indonesia yang telah naik mendekati *investment grade* dapat saja turun kembali dan sebagai akibatnya Indonesia tidak dapat menikmati imbal hasil surat utang negara yang menguntungkan bagi keuangan negara.

Isu perubahan iklim juga mengubah paradigma banyak negara, termasuk Indonesia akan perlunya keberpihakan kebijakan pada energi terbarukan untuk mengurangi secara bertahap ketergantungan pada peran energi fosil. Dampak energi fosil yang buruk pada lingkungan dan andilnya terhadap fenomena perubahan iklim - yang disebabkan 'efek rumah kaca' - menyebabkan pergeseran paradigma tersebut.

Energi alternatif yang menyimpan potensi paling besar bagi kelangsungan energi nasional adalah energi panas bumi atau *geothermal*. Potensi keseluruhan

---

<sup>3</sup> <http://www.fkdpm.org/publikasi/kata-mereka/248-penataan-energi-migas-sekarang-atau-tidak-sama-sekali.html>

<sup>4</sup> APBN 2006 – 2012 dan APBN-Perubahan 2012

<sup>5</sup> <http://www.kemalstamboel.com/blog-manajemen/dilema-indonesia-pilih-krisis-energi-atau-krisis-pangan.html>

energi panas bumi Indonesia tercatat 29,038 MW yang merupakan 40% dari potensi energi panas bumi dunia - menjadikan Indonesia sebagai negara dengan potensi energi panas bumi terbesar dunia.<sup>6</sup> Menjadi suatu ironi mengingat baru 1.226 MW (2012)<sup>7</sup> atau 4,2% potensi yang baru dimanfaatkan. Solusi kebutuhan energi listrik ke depan dapat bertumpu pada pengoptimalan energi panas bumi.

Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dalam pidatonya di forum *World Geothermal Congress* tahun 2010 pernah menyampaikan target ambisius Indonesia untuk melipatgandakan produksi energi listrik panas bumi menjadi hampir empat kali lipat dari output sekarang ini – dari 1.189 MW (2010) menjadi 3.967 MW - paling lambat tahun tahun 2014.<sup>8</sup> Dalam rapat antara Dewan Energi Nasional (DEN) dan DPR bulan Mei 2010 saat memaparkan Tujuh Pokok Arah Kebijakan Energi Nasional, Presiden selaku ketua DEN pertama-tama menyebut energi panas bumi sebagai fokus arah kebijakan energi terbarukan, baru diikuti oleh energi-energi terbarukan lainnya.

Bila target pemerintah tersebut tercapai, energi panas bumi akan menyumbang 42% dari target pemenuhan suplai energi listrik dalam program Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik 10.000 MW Tahap II dalam kerangka Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2025<sup>9</sup>, yang akan menjadikannya kontributor terbesar dalam portofolio suplai energi dalam program tersebut. Dari sisi regulasi, dalam Perpres Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional pemerintah pun telah menetapkan target bauran energi untuk energi terbarukan sebesar 17 persen, dengan 5 persen di antaranya bersumber dari energi panas bumi.

Sebagai wujud konsistensi kebijakan, Pemerintah melalui Menteri Energi Sumber Daya dan Mineral juga telah menyatakan pelarangan pembangunan pembangkit listrik baru yang menggunakan bahan bakar minyak.<sup>10</sup> Tujuannya adalah menghemat penggunaan BBM dan menekan subsidi energi. Untuk membangun pembangkit-pembangkit listrik baru, pemerintah mencanangkan pembangunan

---

<sup>6</sup> Rohmad Hadiwijoyo, Geothermal: A green solution. Jakarta Post Wednesday, 01/26/2011

<sup>7</sup> <http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/5655-hingga-2015-4500-mw-pltp-ditargetkan-beroperasi.html>

<sup>8</sup> Rohmad Hadiwijoyo, op.cit

<sup>9</sup> [www.kabarbisnis.com/read/2825164](http://www.kabarbisnis.com/read/2825164)

<sup>10</sup> <http://www.voaindonesia.com/content/pembangkit-listrik-baru-dilarang-gunakan-bbm/566325.html>

pembangkit yang didominasi oleh pembangkit listrik tenaga panas bumi, sebagaimana dirinci dalam Permen ESDM Nomor 02/2010.<sup>11</sup>

Sudah dua tahun berlalu semenjak pidato Presiden SBY dan pemaparan Tujuh Pokok Arah Kebijakan Energi Nasional. Hingga kini belum ada satupun pembangkit tenaga listrik panas bumi baru yang telah selesai dibangun dan siap beroperasi,<sup>12</sup> Bila kondisi ini dibiarkan terus, jumlah produksi listrik dari panas bumi belum akan beranjak dari suplai output saat ini 1.226 MW (2012). Target 2014 tinggal 2 tahun lagi dan adalah wajar bila sebagian kalangan mulai menyangsikan target 3.967 MW akan dapat diraih.

Sebenarnya, bagaimanakah prospek pengembangan sumber energi panas bumi sebagai sumber energi listrik ini ? Apakah kendala dan risiko yang akan dihadapi dan sejauh mana dukungan kebijakan pemerintah dalam pengembangannya ? Sejauh mana kesenjangan antara dukungan kebijakan pemerintah tersebut dan kendala yang mesti diatasi dalam pengembangan energi listrik panas bumi?

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Sebagai jawaban terhadap keempat permasalahan di atas, terdapat empat tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut

1. Menganalisis prospek energi panas bumi sebagai energi alternatif terbarukan bagi Indonesia
2. Mengidentifikasi kendala dan risiko pengembangan energi listrik panas bumi di Indonesia
3. Menganalisis dukungan kebijakan pemerintah Indonesia dalam pengembangan energi listrik panas bumi
4. Menganalisis permasalahan akibat kesenjangan antara dukungan kebijakan pemerintah dan kendala pengembangan energi listrik panas bumi, dan memberikan rekomendasi kebijakan sebagai solusinya.

---

<sup>11</sup> Peraturan Menteri ESDM Nomor 02 Tahun 2010 tentang Daftar Proyek-Proyek Percepatan Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik yang Menggunakan Energi Terbarukan, Batubara, dan Gas serta Transmisi Terkait

<sup>12</sup> Ketika artikel ini tengah disusun, berita terkini adalah PLN menandatangani kesepakatan kerjasama jual beli listrik pertama kali sejak era Reformasi untuk tenaga panas bumi dengan PT Supreme Energy. Kontraktor tersebut diberikan kontrak untuk membangun PLTP Muara Laboh dan PLTP Rajabasa dengan suplai energi listrik yang relatif kecil.

### **1.3 Tinjauan Pustaka**

Energi panas bumi merupakan energi panas yang tersimpan dalam batuan di bawah permukaan bumi. Energi panas bumi berasal dari aktivitas tektonik di dalam bumi yang terjadi sejak bumi tercipta. Sebagian panas tersebut juga berasal dari panas matahari yang diserap oleh permukaan bumi.

Penggunaan energi panas bumi bukanlah suatu hal yang baru dan telah dipergunakan sejak peradaban Romawi untuk pemanas ruangan. Pangeran Piero Ginori Conti tercatat merupakan orang pertama yang melakukan eksperimen penggunaan generator panas bumi pada 4 Juli 1904 di wilayah panas bumi Larderello, Italia. Eksperimennya berhasil menyalakan empat lampu listrik pada waktu itu. Pada tahun 1911 pembangkit energi listrik panas bumi komersial pertama di dunia didirikan di Larderello, Italia. Keberhasilan Italia kemudian diikuti oleh Islandia (1930), Selandia Baru (1958) dan Amerika Serikat (1962). Upaya eksplorasi panas bumi di Indonesia sendiri telah dimulai sejak masa pra kemerdekaan (1918), namun baru dilakukan secara luas pada tahun 1972. Indonesia berhasil membangun pembangkit listrik tenaga panas bumi komersial pertama berlokasi di Kamojang, Jawa Barat pada tahun 1983 dengan bantuan hibah dari Selandia Baru.

Saat ini, energi panas bumi semakin populer dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. The Great Geysers di sebelah barat daya Islandia dan berlokasi dekat dengan kutub utara merupakan wilayah sumber panas bumi terbesar di dunia. Lima negara yaitu El Salvador, Kenya, Filipina, Islandia dan Kosta Rika menggunakan energi panas bumi untuk menyuplai lebih dari 15% kebutuhan listriknya. Selandia Baru telah menggunakan energi panas bumi untuk membangkitkan energi listrik sejak tahun 1958. Total pasokan energi listrik dari panas bumi di Selandia Baru adalah sebesar 24,5%. Amerika Serikat membangun pembangkit energi listrik panas bumi pertamanya pada tahun 1960 di wilayah The Geysers, California dan mulai beroperasi pada tahun 1962.

Perusahaan produsen listrik panas bumi terbesar dunia adalah Chevron Corporation dengan pusat-pusat pembangkit terletak di Pulau Jawa dan Filipina. Di samping Chevron terdapat nama-nama produsen lain yang besar seperti Calpine, India's Tata Group dan General Electric. Wilayah panas bumi paling canggih di dunia ada di Geysers, California. Ladang panas bumi di wilayah ini memiliki 15

pembangkit yang seluruhnya dimiliki oleh perusahaan Calpine, dengan total listrik yang dihasilkan sebesar 725 MW.<sup>13</sup>

## **1.4 Metode Penelitian**

Mengingat kajian terkait energi terbarukan termasuk energi listrik panas bumi merupakan proses yang terus berkembang, metode penelitian yang digunakan adalah metode eksploratif dan deskriptif. Pendekatan eksploratif dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data sekunder baik kualitatif dan kuantitatif terkait pengembangan panas bumi sebagai sumber energi terbarukan bagi pemenuhan kebutuhan energi nasional. Dengan menganalisis data tersebut, melalui pendekatan induktif penulis menjelaskan dan menyimpulkan hal-hal terkait prospek dan kendala pengembangan energi panas bumi, dukungan pemerintah melalui kebijakan-kebijakan dan implementasinya, serta kesenjangan antara dukungan kebijakan pemerintah dengan kendala pengembangan energi panas bumi.

Pengumpulan data untuk keperluan analisis antara lain diperoleh dari berbagai literatur, regulasi dan peraturan perundang-undangan, Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), liputan media dan berbagai sumber data sekunder lainnya yang relevan.

## **II. ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

### **2.1. Prospek Energi Panas Bumi Sebagai Energi Alternatif Terbarukan dalam MP3EI**

Produk energi yang ramah lingkungan saat ini menjadi isu kebijakan yang penting, mengingat dampak kerusakan dari sumber energi fosil pada alam yang telah terjadi dan perkiraan potensi kerusakan yang dapat ditimbulkan di masa depan. Kesepakatan Protokol Kyoto menandai komitmen dunia akan pentingnya energi terbarukan sebagai energi pengganti energi fosil saat ini.

Menurut Bank Dunia, Indonesia mengkonsumsi energi fosil sebesar 65,6% (2009) dari keseluruhan konsumsi energinya, jauh lebih baik dibandingkan negara-negara maju seperti Australia (94,4%), Amerika Serikat (84,1%) dan masih lebih baik dibandingkan Austria (70,2%), Belgia (73,6%). China (87,4%) mengkonsumsi sama

---

<sup>13</sup> dari berbagai sumber : [http://id.wikipedia.org/wiki/Energi\\_panas\\_bumi](http://id.wikipedia.org/wiki/Energi_panas_bumi);  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal\\_electricity](http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal_electricity); Saptadji. ITB; Hall (2011)

borosnya dengan negara-negara maju – berbeda dengan Brazil (51,3%). Negara-negara ASEAN pada umumnya lebih boros dalam mengkonsumsi energi fosil dibandingkan Indonesia : Thailand (79,4%), Malaysia (94,7%), Brunei (100%), dan Singapura (99,8%). Hanya Filipina (57%) dan Vietnam (56,2%) yang lebih hemat dibandingkan Indonesia.

Sayangnya, indikator positif tersebut menjadi berkurang maknanya mengingat baru 64,5% penduduk Indonesia yang dapat menikmati listrik. Indonesia tertinggal jauh dibandingkan Cina (99,4%), Thailand (99,3%), Malaysia (99,4%), dan Filipina (89,7%). Namun walau demikian, langkah Indonesia melalui MP3EI untuk mengurangi konsumsi energi fosil dan beralih secara gradual menuju penggunaan energi terbarukan merupakan strategi kebijakan energi nasional yang baik - membawa Indonesia setahap lebih maju dibandingkan negara-negara lain di dunia yang masih banyak bergantung pada energi fosil.

### **Kebutuhan energi listrik untuk pembangunan**

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, Indonesia tertinggal jauh dalam aksesibilitas masyarakat terhadap energi listrik. Ketertinggalan ini mendorong perlunya pembangunan pembangkit-pembangkit listrik baru. Dalam MP3EI, pemerintah Indonesia secara ambisius menargetkan program pembangunan pembangkit listrik 10.000 MW untuk dapat memacu pertumbuhan ekonomi riil Indonesia rata-rata sekitar 7-9 persen per tahun secara berkelanjutan. Dengan pertumbuhan ekonomi sebesar itu, Indonesia ditargetkan dapat menjadi 10 (sepuluh) negara besar di dunia pada tahun 2025.

**Tabel 2.1 Cadangan Energi Berdasarkan Sumbernya**

No.	Sumber	Jumlah cadangan	Tingkat Produksi	Tahun cadangan akan habis
1.	Minyak bumi	3,9 miliar barrel <sup>14</sup>	900 ribu barel per hari / 300 juta barel per tahun	2024
2.	Gas alam	107 triliun TSCF <sup>15</sup>	3.407.592 MMSCF* per tahun	2052
3.	Batubara	21,13 miliar ton <sup>16</sup>	200 juta ton per tahun	2091
4.	Panas bumi	15.867 MW <sup>17</sup>	1.089 MW	Energi terbarukan

\**Million Standard Cubic Feet*

Sumber : disarikan dan diolah penulis dari berbagai sumber

Target pertumbuhan yang tinggi tersebut akan mendorong bertambah besarnya kebutuhan energi nasional. Namun, pasokan energi yang dimiliki, terutama energi fosil memiliki cadangan terbatas (lihat tabel 2.1). Bila tidak dilakukan penghematan, maka suplai minyak bumi Indonesia akan habis pada tahun 2024. Gas alam kemudian akan habis dalam satu generasi berikutnya, diikuti batubara yang akan habis dalam dua generasi berikutnya.

### **Energi panas bumi yang potensial**

Sumber energi panas bumi merupakan sumber energi terbarukan yang memiliki emisi karbon yang amat rendah dan memiliki ongkos operasional yang murah dan stabil, tidak tergantung pada fluktuasi harga sebagaimana halnya sumber energi fosil.

**Tabel 2.2 Status Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Tahun 2010**

No.	Jenis Pembangkit	Produksi PLN (MW)	Persentase
1.	Hidro	3.709,57	11,3%
2.	Uap	12.290,50	37,4%
3.	Gas bumi	3.460,38	10,5%
4.	Siklus kombinasi (gas dan batubara)	7.840,32	23,9%

<sup>14</sup> Melalui pengecekan penulis, pernyataan pengamat perminyakan Dr. Kurtubi didasarkan pada cadangan terbukti (<http://www.pikiran-rakyat.com/node/183564> tanggal 7 April 2012)

<sup>15</sup> TSCF = Trillion Standard Cubic Feet/triliun standar kaki kubik. Dihitung berdasarkan nilai cadangan terbukti. Pernyataan dari Deputi Pengendalian Operasi Badan Pelaksana Kegiatan Hulu Minyak dan Gas Bumi (BP Migas) Rudi Rubiandini tanggal 9 April 2012 di <http://www.sindonews.com/read/2012/04/09/452/607781/12-tahun-cadangan-minyak-ri-akan-habis#>.

<sup>16</sup> Pernyataan Menteri ESDM Darwin Zahedy Saleh pada tanggal 6 Mei 2011 yang dimuat pada <http://finance.detik.com/read/2011/05/06/130707/1633935/1034/cadangan-batubara-ri-akan-habis-dalam-80-tahun>

<sup>17</sup> Potensi keseluruhan adalah 29.038 MW yang terdiri atas cadangan sebesar 15.867 MW dan sumber daya terduga sebesar 13.171 MW. Dikutip dari 2011 Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia, Kementerian ESDM



5.	Panas bumi (geothermal)	1.189	3,6%
6.	Diesel (BBM)	4.342,76	13,2%
7.	Kombinasi migas	38,84	0,118%
8.	Angin	0,60	0,002%
	Total	32.872	100%

Sumber : disarikan dan diolah dari 2011 *Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia*, Kementerian ESDM

Dengan wilayah geografisnya yang luas dan jumlah populasinya yang besar membuat Indonesia membutuhkan suplai energi listrik yang besar dan menjadikannya pasar energi yang potensial. Suplai energi listrik dari tenaga panas bumi masih memiliki potensi besar untuk dikembangkan, terlihat dari kontribusinya terhadap suplai energi listrik yang baru 3,6%, jauh di bawah sumber tenaga listrik lainnya yang pada umumnya merupakan energi fosil. Perkecualian adalah tenaga hidro yang selama ini sudah cukup dikembangkan dengan baik di Indonesia (lihat Tabel 2.2).

**Tabel 2.3 Potensi Panas Bumi Indonesia, 2010**

Potensi		Jumlah (MW)
Sumber daya	spekulatif	8.780
	hipotetis	4.391
Cadangan	yang mungkin	13.579
	terbukti	2.288
<b>Total potensi</b>		<b>29.038</b>

Sumber : disarikan dan diolah dari 2011 *Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia*, Kementerian ESDM

Besarnya potensi energi panas bumi juga dapat dilihat dari jumlah kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga panas bumi yang baru 1.189 MW (2010) dan 1.226 MW (2012). Dibandingkan jumlah cadangan panas bumi Indonesia sebesar 15.867 MW (lihat tabel 2.3), maka keluaran energi listrik oleh tenaga panas bumi saat ini baru mencapai 7,5%. Dan jika dibandingkan dengan jumlah potensi panas bumi yang sebesar 29.038 MW, maka baru mencapai 4,1% (lihat tabel 2.3).

Berdasarkan survei geologis, Indonesia memiliki 256 prospek panas bumi di sepanjang jalur vulkanik; dimulai dari bagian barat Sumatera, berlanjut ke Pulau Jawa, Bali, Nusatenggara dan selanjutnya berbelok ke arah utara melalui Maluku dan Sulawesi. Secara rinci terdapat 84 prospek di Sumatera, 76 prospek di Jawa, 51

prospek di Sulawesi, 21 prospek di Nusatenggara, 3 prospek di Irian, 15 prospek di Maluku dan 5 prospek di Kalimantan.

**Tabel 2.4 Kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)  
Tahun 2010**

No.	Nama PLTP	Lokasi	Kapasitas Turbin	Operator	Kapasitas Total (MW)
1.	PLTP Kamojang (Pertamina)	Jawa Barat	1 x 30 MWe 2 x 55 MWe 1 x 60 MWe	PLN	200
2.	PLTP Lahendong (Pertamina)	Sulawesi Utara	2 x 20 MWe 1 x 20 MWe	PLN	60
3.	PLTP Sibayak (Pertamina)	Sumatera Utara	1 x 12 MWe	Pertamina	12
4.	PLTP Salak (Chevron GS)	Jawa Barat	3 x 60 MWe 3 x 65 MWe	PLN CGS	375
5.	PLTP Darajat (Chevron GI) West Java	Jawa Barat	1 x 55 MWe 1 x 90 MWe 1 x 110 MWe	PLN CGI CGI	255
6.	PLTP Wayang Windu (Star Energi)		1 x 110 MWe 1 x 117 MWe	SE	227
7.	PLTP Dieng (Geo Dipa Energi)	Jawa Tengah	1 x 60 MWe	GDE	60
<b>Total</b>					<b>1.189 MW</b>

Sumber : dikutip dari 2011 *Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia*, Kementerian ESDM

### **Kapasitas PLTP di Indonesia**

Hingga saat ini, Indonesia termasuk dalam tiga besar pengguna sumber energi *geothermal* terbesar dunia. Pengguna terbesar pertama adalah Amerika Serikat sebanyak 4.000 MW, kedua adalah Filipina sebesar 2.500 MW, dan ketiga adalah Indonesia sebesar 1.189 MW (2010). Suplai energi sebesar itu diproduksi oleh tujuh pembangkit listrik tenaga panas bumi di Indonesia yang seluruhnya dibangun era Orde Baru (lihat Tabel 2.4).

### **Keuntungan Energi Panas Bumi**

Terdapat paling tidak tujuh keuntungan yang dimiliki bila energi panas bumi menjadi opsi terpilih untuk dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik nasional ke depan.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> <http://www.kabarbisnis.com/read/2825164>; Axelsson (2010); Bellman (2011); Petursson (2011); Saptadji.ITB

Pertama, energi panas bumi merupakan energi terbarukan yang terkandung di dalam bumi Indonesia sendiri, sehingga tidak perlu dibeli dan tidak perlu khawatir akan habisnya cadangan energi tersebut. Sebagaimana dijelaskan Petursson (2011), *“Geothermal energy is completely domestic in supply, reliable, renewable, and sustainable.”*

Kedua, dampak emisi karbon yang ditimbulkannya terhadap lingkungan minimal mengingat tingkat emisi karbonnya yang amat rendah. Dengan mengoptimalkan energi panas bumi, Indonesia akan dapat berkontribusi signifikan bagi perlindungan alam dan perubahan iklim, dan diyakini Indonesia akan dapat mencapai target penurunan emisi karbon dalam protokol Kyoto sebesar 26% sebelum tahun 2020. Di samping itu produksi energi listrik dari panas bumi tidak menghasilkan limbah sehingga tidak merusak lingkungan. Setelah fluida panas bumi digunakan untuk menghasilkan energi listrik, fluida tersebut dikembalikan ke bawah permukaan bumi melalui sumur injeksi.

Ketiga, PLTP tidak membutuhkan energi fosil untuk membangkitkan listrik, sehingga tidak perlu membeli energi fosil yang harganya fluktuatif. Selain itu, PLTP memiliki kemampuan yang besar untuk mencukupi kebutuhannya sendiri dan dapat memproduksi tanpa terkendala gangguan cuaca, dan karenanya tidak membutuhkan cadangan energi dari energi fosil sebagaimana halnya pembangkit listrik energi terbarukan lain seperti tenaga angin dan tenaga surya.

Keempat, utilisasi energi panas bumi dapat berlangsung secara berkelanjutan dan dalam jangka waktu yang sangat lama hingga ratusan tahun. Pengalaman penggunaan sistem panas bumi di seluruh dunia dalam beberapa dekade menunjukkan bahwa hal tersebut dapat dilakukan dengan mempertahankan tingkat produksi di bawah batas tertentu.

Kelima, skala pembangkit listrik panas bumi sangat fleksibel, dari mulai skala kecil untuk desa hingga skala besar yang terdiri atas 15 pembangkit dalam satu wilayah yang dapat mensuplai energi listrik hingga 725 MW.

Keenam, PLTP membutuhkan modal awal dan lahan yang lebih kecil dibandingkan pembangkit listrik tenaga angin dan surya, walau lebih besar dibandingkan pembangkit listrik energi fosil dan tenaga hidro. Luas lahan PLTP yang diperlukan adalah kurang dari sepertiga luas lahan yang dibutuhkan pembangkit listrik tenaga angin dan tenaga surya.

Ketujuh, dibandingkan pembangkit listrik tenaga nuklir, risiko dari PLTP terbilang rendah karena tidak menimbulkan efek radiasi yang berbahaya bilamana terjadi kebocoran.

## **2.2. Kendala Pengembangan Energi Panas Bumi di Indonesia**

Coviello (2002) menegaskan bahwa pengembangan energi panas bumi menghadapi kendala dan risiko yang berbeda-beda di berbagai belahan dunia.<sup>19</sup> Dengan melakukan penyesuaian terhadap pendapat Coviello (2002) untuk konteks Indonesia, penulis kemudian mengelompokkan kendala tersebut ke dalam lima kelompok, yaitu : 1) kendala eksplorasi; 2) kendala konstruksi; 3) kendala kordinasi dan regulasi; 4) risiko finansial; dan 5) risiko pasar.

### **Kendala Eksplorasi**

Untuk menentukan lokasi pengembangan energi panas bumi yang tepat perlu dilakukan tahap eksplorasi terlebih dulu. Kegiatan eksplorasi memerlukan biaya yang besar dan juga dihadapkan pada risiko tidak ditemukannya sumber energi panas bumi di daerah eksplorasi yang bernilai komersial. Meskipun hasil pengeboran membuktikan temuan sumber energi panas bumi, masih ada ketidakpastian terkait besar cadangan, potensi listrik dan kemampuan produksi dari sumur-sumur yang akan dibor kemudian. Hal berbeda akan ditemui investor bila pemerintah dapat menyediakan data publik yang memadai terkait hasil penelitian kandungan energi panas bumi pada saat Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) ditawarkan.<sup>20</sup>

Untuk daerah yang di sekitarnya belum memiliki lapangan panas bumi yang telah dikembangkan sebelumnya, pengembang harus membuktikan bahwa sumur bor mampu menghasilkan fluida produksi sebesar 10% - 30% dari produksi keseluruhan yang dibutuhkan PLTP. Di samping itu, perlu dibuktikan pula keamanan secara teknis operasional maupun lingkungan mengingat bahwa pada saat energi panas bumi telah digunakan untuk membangkitkan listrik, fluida harus dapat dikembalikan ke reservoir secara aman. Berbeda bila di sekitarnya telah ada lapangan panas bumi yang dikembangkan, maka kepastian adanya cadangan yang memadai cukup dengan menunjukkan satu atau dua sumur yang dapat memproduksi fluida panas bumi. Lembaga keuangan belum akan bersedia mengucurkan dana pinjaman untuk

---

<sup>19</sup> Peturrson (2011)

<sup>20</sup> Bellman (2011)

pengembangan lapangan sebelum hasil pengeboran dan pengujian sumur membuktikan bahwa di daerah tersebut terdapat sumber energi panas bumi dengan potensi komersial yang signifikan.

### **Kendala Konstruksi**

Pengembangan energi panas bumi di Indonesia dihadapkan pada biaya investasi pembangunan pembangkit yang amat besar. Biaya pengeboran merupakan komponen terbesar dan dapat mencapai lebih dari 50% biaya total. Sebagai contoh, sepasang sumur panas bumi di Nevada, AS yang dapat membangkitkan listrik sebesar 4,5 MW membutuhkan biaya pengeboran US\$ 10 juta dengan tingkat keberhasilan 80%. Secara rata-rata, total biaya pengeboran dan konstruksi pembangkit listrik tenaga panas bumi berada dalam rentang 2 – 4.5 juta Euro per MW-nya, tergantung pada kualitas dari sumber daya energinya, dengan biaya energi 0.04-0.10 Euro per kWh.<sup>21</sup>

<sup>22</sup>

Bila angka-angka tersebut digunakan untuk mengkalkulasi biaya keseluruhan pembangunan PLTP dengan keluaran energi terkecil di Indonesia yaitu PLTP Sibayak (Pertamina) 12 MW di Sumatera Utara - dengan asumsi kurs € 1 = Rp 11.754,675<sup>23</sup> - maka akan dibutuhkan rentang biaya investasi minimal dan maksimal sebesar Rp282 Miliar dan Rp635 Miliar. Sedangkan untuk PLTP dengan keluaran energi terbesar di Indonesia yaitu PLTP Salak (Chevron) 375 MW di Jawa Barat diperlukan biaya investasi Rp8,8 - 19,8 Triliun.

Dalam program Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik 10.000 MW Tahap II dari MP3EI, pemerintah sendiri telah menargetkan dibangunnya PLTP-PLTP baru untuk meningkatkan kapasitas terpasang dari 1.226 MW (2012)<sup>24</sup> menjadi 3.967 MW (2014) dan 4.500 MW (2015)<sup>25</sup>. Berdasarkan metode perhitungan di atas, dapat dikalkulasi dana investasi yang mesti disiapkan untuk merealisasikan target tersebut (lihat tabel 2.5.)

---

<sup>21</sup> Bertani, Ruggero (2007)

<sup>22</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal\\_electricity](http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal_electricity)

<sup>23</sup> kurs tengah BI tanggal 23 Mei 2012

<sup>24</sup> <http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/5655-hingga-2015-4500-mw-pltp-ditargetkan-beroperasi.html>

<sup>25</sup> ibid

**Tabel 2.5 Nilai Investasi Bagi PLTP-PLTP Baru**

Uraian	Tahun		
	2012	2014	2015
<b>Kapasitas Terpasang (MW)</b>	1.226 (aktual)	3.967 (target)	4.500 (target)
<b>Nilai Investasi Baru (Rp Triliun)</b>	Min.	-	64,4
	Maks.	-	145,0

Sumber : perhitungan penulis

Dengan mengambil acuan nilai maksimal investasi baru, untuk tahun 2015 akan dibutuhkan nilai investasi pengembangan PLTP-PLTP baru sebesar Rp 173,2 Triliun, yang berarti 12,8% dari target penerimaan dan hibah APBN-P 2012. Dengan kondisi APBN sekarang, kesediaan pihak swasta untuk berperan menjadi sangat signifikan.

### **Kendala Koordinasi dan Regulasi**

Sebagian besar wilayah panas bumi berada di kawasan hutan lindung dan konservasi yang berada di bawah kewenangan Kementerian Kehutanan, dan bukan di bawah Kementerian ESDM, sehingga menyebabkan dualisme perizinan. Kondisi tumpang tindihnya prosedur perizinan di antara kedua kementerian tersebut membuat pengembang dihadapkan pada ketidakpastian perizinan. Masalah tersebut juga ditambah dengan belum adanya target waktu penyelesaian proses perizinan. Hal tersebut menyebabkan lambatnya penyelesaian proses perijinan.

Masalah lain adalah kurangnya koordinasi antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah. Dalam kasus tertentu, pemerintah pusat telah memberikan dukungan dan izin namun Pemda sebagai penguasa wilayah menurut UU Otonomi Daerah tidak memberikan izin. Kasus di Bali memberikan contoh pembangunan PLTP yang tidak bisa berjalan karena tidak adanya dukungan dari pemda dan juga akibat penentangan dari masyarakat setempat. Pemda tidak dilibatkan sejak awal dalam proses tersebut.

### **Risiko Finansial**

Pengembang bisa dihadapkan pada risiko gagal bayar pembeli. PLN sebagai satu-satunya pembeli bisa dihadapkan pada masalah keuangan mengingat PLN menjalankan operasinya bukan semata-mata berorientasi bisnis, namun juga

menjalankan misi pelayanan publik. Selama ini pemerintah merupakan pihak yang menanggung subsidi untuk menutupi beban *Public Service Obligation* dari PLN. Adanya tambahan kewajiban bagi PLN untuk pembelian listrik baru akan menambah beban keuangan PLN. Dalam kasus ini, pemerintah selaku pihak yang berperan dan berwenang memberi penugasan pembelian listrik kepada PLN merupakan pihak yang diharapkan mengatasi beban keuangan PLN tersebut.

### **Risiko Pasar**

Dalam struktur industrinya, pasar tenaga listrik merupakan pasar monopoli yang memiliki hanya satu pihak pembeli, yaitu PLN. Bila diserahkan ke mekanisme pasar dan PLN dalam hal ini merupakan satu-satunya pembeli, maka pihak pengembang tidak akan dapat memperoleh harga pembelian yang wajar secara komersial.

Tender pembelian listrik sendiri dilakukan oleh pemerintah daerah dan pemerintah pusat tanpa melibatkan PLN. Dalam hal ini PLN baru membeli listrik panas bumi bila ditugaskan oleh pemerintah.

## **2.3. Dukungan Kebijakan Pemerintah**

Sebagai wujud komitmennya, Pemerintah telah berupaya mengeluarkan berbagai kebijakan guna mendukung pencapaian target pada MP3EI.

### **Dukungan Kebijakan Untuk Mengatasi Kendala Eksplorasi dan Konstruksi**

Pemerintah melalui Kementerian Keuangan telah memberikan berbagai insentif fiskal untuk mendorong pengembangan panas bumi, dimulai dari fasilitas perpajakan, bea masuk dan cukai, serta fasilitas dana geothermal.

Insentif perpajakan, bea masuk dan cukai yang diberikan bagi pengembang listrik panas bumi sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan/PMK Nomor 21/2010<sup>26</sup> adalah

- 1) pemberian keringanan Pajak Penghasilan (PPh),
- 2) pembebasan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) atas impor Barang Kena Pajak yang bersifat strategis berupa mesin dan peralatan, namun tidak termasuk suku cadang

---

<sup>26</sup> PMK Nomor 21/PMK.011/2010 Tentang Pemberian Fasilitas Perpajakan dan Kepabeanan untuk Kegiatan Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan

- 3) pembebasan bea masuk atas impor mesin, barang, bahan, dan barang modal untuk pembangunan atau pengembangan industri PLTP untuk kepentingan publik
- 4) pajak ditanggung pemerintah yang diatur dengan UU APBN dan peraturan pelaksanaannya. Untuk tahun anggaran 2010, pemerintah menyatakan menanggung PPN dengan menerbitkan PMK Nomor 24/2010<sup>27</sup> dan menanggung PPh berdasarkan PMK Nomor 35/2010<sup>28</sup>. Untuk tahun anggaran 2011, pemerintah menanggung PPN dengan menerbitkan PMK Nomor 22/2011.<sup>29</sup>

Pemberian fasilitas dana geothermal diatur dalam PMK Nomor 03/2012<sup>30</sup>, sedangkan tatacara penyediaan, pencairan, pengelolaan dan pertanggungjawabannya diatur dalam PMK Nomor 178/2011<sup>31</sup> dan PMK Nomor 03/2012<sup>32</sup>. Sebagaimana dinyatakan dalam PMK Nomor 03/2012, terdapat tiga tujuan pemerintah menyediakan fasilitas dana geothermal, yaitu :

- 1) meningkatkan kecukupan data dari hasil survei pendahuluan guna menurunkan risiko eksplorasi dalam rangka pemanfaatan panas bumi untuk pembangkit listrik;
- 2) menyediakan data pendukung guna menyusun dokumen pelelangan dalam rangka penawaran Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) untuk pengadaan Proyek PLTP KPS (Kerjasama Pemerintah Swasta) kepada badan usaha;
- 3) mendukung pembiayaan kegiatan eksplorasi dalam rangka percepatan pengembangan proyek PLTP.

Dalam PMK Nomor 03/2012 tersebut selanjutnya diatur pula aspek pengelolaan dan pertanggungjawabannya. Pengelola fasilitas dana geothermal diserahkan kepada Pusat Investasi Pemerintah, suatu unit badan layanan umum di

---

<sup>27</sup> PMK Nomor 24/PMK.011/2010 tentang Pajak Pertambahan Nilai Ditanggung Pemerintah atas Impor Barang untuk Kegiatan Usaha Hulu Eksplorasi Minyak dan Gas Bumi serta Kegiatan Usaha Eksplorasi Panas Bumi untuk Tahun Anggaran 2010

<sup>28</sup> PMK Nomor 35/PMK.02/2010 tentang Mekanisme Pajak Penghasilan Ditanggung Pemerintah dan Penghitungan Penerimaan Negara Bukan Pajak Atas Hasil Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi Untuk Pembangkitan Energi/Listrik Tahun Anggaran 2010

<sup>29</sup> PMK Nomor 22/PMK.011/2011 tentang Pajak Pertambahan Nilai Ditanggung Pemerintah Atas Impor Barang untuk Kegiatan Usaha Hulu Eksplorasi Minyak Dan Gas Bumi serta Kegiatan Usaha Eksplorasi Panas Bumi Untuk Tahun Anggaran 2011

<sup>30</sup> PMK Nomor 03/PMK.011/2012 Tentang Tata Cara Pengelolaan Dan Pertanggungjawaban Fasilitas Dana Geothermal

<sup>31</sup> PMK Nomor 178/PMK.05/2011 tentang Tatacara Penyediaan dan Pencairan Dana Geothermal dari Rekening Kas Umum Negara ke Rekening Induk Dana Investasi pada Pusat Investasi Pemerintah

<sup>32</sup> PMK Nomor 03/PMK.011/2012 Tentang Tata Cara Pengelolaan Dan Pertanggungjawaban Fasilitas Dana Geothermal



bawah Kementerian Keuangan yang bergerak dalam investasi proyek-proyek infrastruktur.

Fasilitas dana geothermal dapat diberikan dalam dua bentuk : penyediaan data cadangan panas bumi dan dana pinjaman. Bentuk fasilitas pertama dapat diberikan kepada pemerintah daerah guna membantu penerbitan IUP (Izin Usaha Pertambangan Panas Bumi) melalui lelang wilayah kerja dalam rangka pengadaan proyek PLTP KPS. Fasilitas untuk pemerintah daerah tersebut berupa penyediaan data/informasi cadangan panas bumi melalui tahapan kegiatan : 1) studi rinci geosains (geologi, geofisika dan geokimia); 2) *Magnetotelluric* (MT); 3) pengeboran landaian suhu; dan 4) pengeboran eksplorasi.

Untuk memastikan data tersebut dapat ditindaklanjuti menjadi proyek panas bumi, data yang diperoleh kemudian diverifikasi oleh konsultan geothermal bereputasi internasional untuk dinilai kelayakan finansial dan *bankability*-nya.

Sementara itu, bentuk fasilitas kedua dapat diberikan kepada pemegang IUP dan pemegang Kuasa Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi (KPSDP). Untuk pemegang IUP dapat diberikan fasilitas dana pinjaman untuk pelaksanaan kegiatan eksplorasi dalam rangka percepatan pengembangan proyek PLTP. Bagi pemegang KPSDP dapat diberikan pinjaman untuk pelaksanaan kegiatan eksplorasi dalam rangka percepatan pengembangan proyek PLTP oleh pemilik WKP.

Data maksimal yang dapat diberikan untuk penyediaan data/informasi maupun dana pinjaman adalah sebesar US\$ 30,000,000 (tiga puluh juta dollar Amerika Serikat). Dana yang digunakan untuk penyediaan data cadangan panas bumi nantinya diganti oleh badan usaha pemenang lelang. IUP baru diterbitkan bila biaya penyediaan data/informasi telah dilunasi oleh pemenang lelang.

Guna mendisiplinkan waktu pengembalian pinjaman, pemegang IUP harus sudah melunasi pinjaman paling lambat 48 (empat puluh delapan) bulan atau saat tercapainya *financial closing date* proyek PLTP yang dilaksanakan oleh pemegang IUP. Sementara itu, pengembalian pinjaman oleh pemegang KPSDP dilakukan paling lambat 5 (lima) tahun sejak dimulainya tanggal operasi komersial PLTP KPS.<sup>33</sup>

Penyediaan fasilitas dana geothermal diharapkan dapat menjadi solusi komprehensif bagi masalah keengganan pihak pengembang swasta dalam melakukan investasi eksplorasi yang berisiko tinggi. Sejauh ini keengganan tersebut begitu nyata

---

<sup>33</sup> *ibid.*

di lapangan. Dari 265 lokasi panas bumi yang sangat berkualitas tinggi dengan cadangan energi sebesar 29.038 MW, baru 1.226 MW (4,2%) yang dimanfaatkan, baru 26 izin WKP yang dilelang pemerintah, dan sebagian besar (54,34%) masih berupa tahap survei awal.<sup>34</sup> Fasilitas dana geothermal dapat meminimalkan risiko kerugian eksplorasi yang ditanggung swasta, karena sebagian besar risiko tersebut diambil alih pemerintah. Tinggal bagaimana pemerintah daerah dan pengembang swasta dapat lebih berperan dan bersikap pro aktif memanfaatkan fasilitas tersebut.

### **Dukungan Kebijakan Untuk Mengatasi Kendala Koordinasi dan Regulasi**

Terkait dukungan pemerintah untuk mengatasi kendala ini, telah ditandatangani Nota kesepahaman Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dan Kementerian Kehutanan (Kemenhut) terkait penyelesaian tumpang tindih perizinan perusahaan panas bumi di kawasan hutan produksi, kawasan hutan lindung, dan kawasan konversi. Nota kesepahaman itu mencakup 28 proyek PLTP yang terbagi atas dua bagian. Bagian pertama terkait 14 proyek PLTP pada WKP *Existing* atau yang telah berlaku sebelum terbitnya UU Nomor 27/2003, dan bagian kedua terkait 14 proyek PLTP pada WKP baru atau sesudah terbitnya UU Nomor 27/2003.

Dengan adanya nota kesepahaman tersebut, Kementerian ESDM bersama Kemenhut berkomitmen memudahkan proses perizinan terkait kegiatan eksplorasi dan eksploitasi panas bumi tanpa mengorbankan prinsip kesinambungan ekosistem dan perlindungan sumber alam hayati. Ditargetkan penyelesaian perizinan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi di kawasan hutan membutuhkan waktu tiga bulan, bila persyaratan administrasi, teknis, dan lingkungan hidup telah dipenuhi pengembang. Adanya target waktu tersebut diharapkan dapat lebih memberikan kepastian waktu pengurusan perizinan bagi pengembang.

Pemerintah juga memilah proyek PLTP dan proyek transmisi untuk dikerjakan baik PLN maupun pengembang swasta dalam Permen ESDM Nomor 02 Tahun 2010<sup>35</sup>. Kepastian dari pemerintah tersebut diharapkan dapat memperjelas proyek mana yang dapat menjadi ladang usaha pengembang swasta, sehingga tercipta kompetisi yang sehat, adil dan transparan.

---

<sup>34</sup> Petursson (2011)

<sup>35</sup> Peraturan Menteri ESDM Nomor 02 Tahun 2010 Tentang Daftar Proyek-Proyek Percepatan Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik Yang Menggunakan Energi Terbarukan, Batubara, dan Gas serta Transmisi Terkait

Pemerintah daerah juga dilibatkan secara langsung dalam proyek pengembangan energi panas bumi. Berbagai tahapan pengembangan dimulai dari eksplorasi dan penyediaan data cadangan panas bumi, pemberian IUP, proses lelang harga jual beli listrik seluruhnya secara langsung melibatkan pemda di mana proyek akan berlangsung.

### **Dukungan Kebijakan Untuk Mengatasi Risiko Finansial**

Dalam pelaksanaan percepatan pembangunan pembangkit tenaga listrik termasuk tenaga panas bumi, sebagaimana diatur dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2010<sup>36</sup> dan PMK Nomor 77/2011, pemerintah menjamin kelayakan komersial dari pembelian listrik tenaga panas bumi oleh PLN. Namun, PMK Nomor 77/2011 kemudian dirasakan belum cukup kuat oleh pihak swasta mengingat surat jaminan tersebut diterbitkan oleh PLN, dan bukan oleh pemerintah.

Pemerintah kemudian menerbitkan PMK Nomor 139/2011 yang mengatur penerbitan surat jaminan kelayakan usaha PLN oleh pemerintah untuk membeli listrik dari pengembang swasta. Dalam PMK pengganti juga diatur pembatalan jaminan. Jaminan tidak akan berlaku lagi jika setelah 48 bulan diterbitkan pengembang listrik swasta tidak juga berhasil mendapatkan dukungan keuangan (*financial closing*) untuk membiayai proyek.

Surat jaminan langsung dari pemerintah melalui Menteri Keuangan ini diharapkan menjawab harapan para investor dan pengembang untuk memastikan keberlangsungan usahanya. Sinyal kuat diberikan oleh PT. Supreme Energy selaku pengembang 3 PLTP yaitu PLTP Rantau Dadap (Sumatera Selatan), PLTP Muaralaboh (Lampung), PT Rabajasa (Sumatera Barat), yang bersedia menandatangani Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik dengan PLN pada pertengahan 2012 begitu pemerintah menerbitkan surat jaminan kelayakan usaha PLN berdasarkan ketentuan PMK Nomor 139/2011 tersebut.

### **Dukungan Kebijakan Untuk Mengatasi Risiko Pasar**

Untuk memberikan kepastian adanya pembeli listrik kepada pengembang swasta yang telah memenangkan lelang panas bumi dan siap memproduksi listrik, pemerintah

---

<sup>36</sup> Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 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

melalui Kementerian ESDM memberikan penugasan kepada PLN untuk membeli listrik tersebut sebagaimana diatur dalam Permen ESDM Nomor 02 Tahun 2011<sup>37</sup>.

PLN wajib membeli tenaga listrik dari pembangkit listrik tenaga panas bumi yang dibangun pengembang sesuai dengan harga hasil lelang WKP. Untuk itu pemerintah menetapkan harga patokan pembelian listrik oleh PLN – yang harganya sudah ditentukan saat lelang - paling tinggi US\$ 9.70 sen/kWh. Untuk harga lelang di atas batas atas tersebut dimungkinkan melalui proses negosiasi antara pengembang dengan PLN.

## **2.4 Permasalahan Akibat Kesenjangan Antara Dukungan Kebijakan Pemerintah dan Kendala Pengembangan Energi Panas Bumi**

Menilik kondisi faktual saat ini terkait target pengembangan energi panas bumi untuk pemenuhan kebutuhan energi listrik tahun 2014 dan 2015 dalam kerangka MP3EI, sulit untuk menyikapinya dengan perasaan optimis.

Sudah dua tahun berselang sejak target ambisius pencapaian suplai panas bumi sebesar 3.967 MW (2014) dan 4.500 MW (2015) disampaikan pemerintah pada tahun 2010 lalu. Namun pada tahun 2012 ini baru diperoleh penambahan suplai sebesar 137 MW dari penambahan seharusnya 2.878 MW (untuk tahun 2014) dan 3.411 MW (untuk tahun 2015). Secara persentase, capaian selama dua tahun ini baru sebesar 4,8% dari target tahun 2014 dan baru 4% dari target tahun 2015. Secara realistis, pemerintah perlu melakukan revisi terhadap target-target ambisiusnya.

Waktu selama dua tahun ini dilalui oleh pemerintah untuk belajar lebih memahami karakteristik pengembangan energi panas bumi, serta berbagai kendala dan risiko yang dihadapi para investor pengembang. Selanjutnya pemerintah mengevaluasi dan mencari solusi yang komprehensif. Walau sejauh ini terdapat sinyal-sinyal yang memberikan harapan dari perkembangan pembangunan pembangkit energi panas bumi di tanah air, dalam perspektif penulis masih dijumpai potensi permasalahan yang ditimbulkan akibat kesenjangan antara dukungan kebijakan pemerintah dengan kendala pengembangan energi panas bumi. Sumber permasalahan tersebut paling tidak berasal dari tiga hal, yaitu

1) Harga pembelian tenaga listrik panas bumi oleh PLN

---

<sup>37</sup> Peraturan Menteri ESDM Nomor 02 Tahun 2011 tentang Penugasan kepada PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) untuk Melakukan Pembelian Tenaga Listrik Dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi dan Harga Patokan Pembelian Tenagalistrik oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)

- 2) Komitmen fiskal yang terkendala keterbatasan fiskal
- 3) Potensi Diskriminasi dari Tanggal Efektif Pertanggungjawaban Pajak

### **Harga Pembelian Tenaga Listrik Panas Bumi oleh PLN**

Pengaturan harga pembelian listrik panas bumi masih menuai masalah. Tidak semua proyek listrik panas bumi dapat dipatok maksimal sebesar US\$ 9,7 sen per kWh sebagaimana penetapan pemerintah. Hasil analisis biaya tenaga panas bumi di Indonesia oleh Castlerock Consulting menyebutkan bahwa biaya di lapangan tersegmentasi oleh ukuran, status eksplorasi, dan kondisi lokasi. Proyek skala kecil misalnya, akan membutuhkan biaya per satuan yang lebih mahal dibandingkan proyek skala besar. Hal tersebut diakui oleh CEO PT Pertamina Geothermal Energy, yang menyatakan bahwa proyek dengan kapasitas di bawah 55 MW akan memerlukan biaya yang lebih mahal<sup>38</sup>. Ketua Umum Asosiasi Pengusaha Panas Bumi Indonesia juga menilai harga jual yang ditetapkan tidak menarik dengan argumen bahwa lokasi dan kapasitas akan menyebabkan harga jual yang dapat melebihi harga penetapan pemerintah.<sup>39</sup> Satu kasus terkait yang mencuat adalah harga jual listrik dari wilayah panas bumi Sokoria, Nusa Tenggara Timur yang berdasarkan hasil tender pemerintah daerah diperoleh harga lelang untuk pembelian listrik oleh PLN adalah sebesar US\$ 12,5 sen per kWh.<sup>40</sup> Dalam hal ini perlu ada penyempurnaan aturan dan fleksibilitas harga dalam regulasi pemerintah.

Pemerintah telah berupaya memberikan fleksibilitas bagi kemungkinan terlampauinya batas atas US\$ 9,7 sen kWh. Dalam Permen ESDM Nomor 21/2010 disebutkan bahwa bila harga lelang melampaui batas atas, maka kesepakatan harga pembelian tenaga listrik oleh PLN harus ditempuh melalui negosiasi antara pengembang swasta dan PLN. Dalam negosiasi tersebut, pengembang swasta akan memberi penawaran sesuai harga hasil lelang, sedangkan PLN akan mengajukan penawaran berdasarkan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) yang harus disetujui oleh Menteri ESDM. Pada tahap inilah akan timbul masalah manakala masing-masing pihak bersikeras pada harga penawaran masing-masing dan tidak ditemukan kata sepakat yang akan menyebabkan berlarut-larutnya proses penyelesaian.

---

<sup>38</sup> Petursson (2011)

<sup>39</sup> <http://industri.kontan.co.id/news/harga-jual-listrik-panas-bumi-us-9-sen-us-10-sen>

<sup>40</sup> <http://industri.kontan.co.id/news/harga-naik-bisnis-listrik-panas-bumi-memanas/2012/05/23>

Terkait hal ini ke depan pemerintah perlu melakukan penyempurnaan rentang harga dalam lelang penjualan listrik tenaga panas bumi. Penentuan batas atas harga lelang selayaknya memperhatikan keunikan proyek di suatu daerah. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mempertimbangkan estimasi konsultan eksplorasi yang independen, estimasi PLN, dan biaya pokok produksi listrik di sekitar daerah tersebut.

Saat ini biaya pokok produksi (BPP) listrik termurah berada di Sumatera bagian selatan – Sumatera Barat – Riau dengan rincian : Tegangan Tinggi (TT) Rp 565 per kWh, Tegangan Menengah (TM) Rp 667 - Rp 1.164 per kWh, Tegangan Rendah (TR) Rp 860 – Rp 1.433 per kWh. Sedangkan BPP listrik termahal berada di sistem Kalimantan Barat, yakni Rp 2.312 per kWh (TT), Rp 2.546 per kWh (TM), dan Rp 3.143 per kWh (TR).<sup>41</sup>

### **Komitmen Fiskal yang Terkendala Keterbatasan Fiskal**

Dalam PMK Nomor 21/2010, pemerintah telah menjanjikan pemberian berbagai fasilitas perpajakan dan bea masuk bagi pengembangan listrik termasuk panas bumi sebagaimana diinginkan investor dan pengembang panas bumi. Namun komitmen pemerintah tersebut belum mampu diimbangi dengan pelaksanaan penuh, di mana dari empat jenis fasilitas fiskal yang menjadi komitmen pemerintah baru sebagian saja yang dapat dilaksanakan. Antara keinginan pemerintah dan kemampuan fiskal belum dapat seiring sejalan.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, terdapat empat jenis fasilitas fiskal yang menjadi komitmen pemerintah. Dari keempat fasilitas tersebut, baru fasilitas keringanan PPh yang dapat dilaksanakan penuh dan sudah dijabarkan secara rinci mekanisme pelaksanaannya. Hal berbeda dijumpai untuk pajak ditanggung pemerintah, fasilitas pembebasan PPN, dan pembebasan bea masuk impor yang belum sepenuhnya lancar terlaksana dan memerlukan PMK lain untuk menjelaskan mekanisme pelaksanaannya secara rinci.

Untuk pertanggung jawaban pajak, hal tersebut dapat terlihat dari fasilitasi pembebasan PPh yang hanya diberikan pada tahun anggaran 2010 namun pada tahun anggaran 2011 tidak diberikan, menjadi berbeda halnya dengan fasilitasi pembebasan PPN yang diberikan pada kedua tahun anggaran. Untuk pembebasan PPN dan bea masuk, sejauh ini tidak ada penjelasan tatacara pelaksanaan fasilitasi tersebut

---

<sup>41</sup> Padmadinata (2011)

sehingga sulit dilaksanakan. Keterbatasan fiskal bisa menjadi faktor utama keraguan pemerintah untuk melaksanakan secara penuh komitmennya – sebagaimana ditunjukkan oleh ketimpangan yang akut antara alokasi subsidi dan alokasi belanja modal.

Alokasi subsidi terutama subsidi energi sudah menjadi faktor penghambat utama ruang gerak fiskal selama ini untuk melakukan pembelanjaan modal, khususnya infrastruktur yang menjadi prasyarat untuk mendorong tingkat pertumbuhan yang tinggi dan berkelanjutan. Selama bertahun-tahun, alokasi besar subsidi selalu menyisakan lebih dari 10% dari belanja pemerintah.

Begitu juga dengan tahun anggaran 2012. Alokasi subsidi energi saat ini pada APBN sebesar Rp 202,4 Triliun atau 19% dari total belanja pemerintah pusat yang sebesar Rp 1.069,5 Triliun. Jumlah subsidi tersebut sedemikian besarnya hingga melebihi belanja modal pemerintah pusat yang hanya Rp 168,7 Triliun. OECD dan Bank Dunia telah merekomendasikan solusi untuk memperluas ruang fiskal pemerintah dengan menaikkan tarif listrik dan memotong subsidi energi. Keadaan Indonesia yang tersandera subsidi energi ini dapat diibaratkan seperti pesawat yang mengalami kelebihan beban muatan.

Argumen utama pihak yang pro upaya mempertahankan subsidi tarif listrik adalah menjamin akses listrik terjangkau bagi masyarakat miskin. Namun hasil survei *International Energy Agency* (2008) sebagaimana dipaparkan Kemenko Perekonomian mendapati adanya salah sasaran dalam penargetan pemberian subsidi listrik. Survei tersebut menunjukkan bahwa 40% teratas dari keluarga berpendapatan tinggi menikmati 70% subsidi listrik, sedangkan 40% terbawah dari keluarga berpendapatan rendah hanya menikmati 15% subsidi listrik. Kenaikan tarif listrik secara progresif untuk mengurangi subsidi salah sasaran tersebut dapat menjadi solusi yang baik untuk memperluas ruang fiskal pemerintah. Sebagian penghematan subsidi tersebut selanjutnya dapat dialihkan untuk memberikan insentif kebijakan yang mendorong lebih banyak lagi pembangunan pembangkit energi listrik terbarukan seperti panas bumi sebagaimana ditargetkan.

Saat ini pendapatan yang diterima PLN dari penjualan listrik kepada konsumen kurang lebih US\$ 6 sen per kWh. Untuk patokan harga maksimal yang sekarang ditetapkan US\$ 9,7 sen per kWh, sudah terjadi defisit sebesar US\$ 3,7 sen per kWh yang harus ditutup dengan subsidi pemerintah. Untuk harga pembelian listrik panas bumi di atas US\$ 9,7 sen per kWh akan dibutuhkan jumlah komitmen subsidi

yang lebih besar lagi dari pemerintah. Besar subsidi energi yang sekarang saja sudah Rp 202,4 Triliun (APBN-P 2012). Jumlah subsidi sebesar itu akan jauh lebih berguna bila dialihkan untuk membangun pembangkit-pembangkit listrik baru. Berdasarkan perhitungan penulis sebelumnya, dana investasi yang dibutuhkan untuk membangun PLTP-PLTP baru untuk memenuhi target 4.500 MW di tahun 2015 saja maksimal 'hanya' Rp 173,2 Triliun. Jumlah alokasi subsidi energi sebesar Rp 202,4 Triliun sudah lebih dari cukup untuk mendanai PLTP-PLTP baru sesuai target pemerintah, tanpa perlu mengundang keterlibatan swasta untuk turut mendanai.

### **Potensi Diskriminasi Akibat Tanggal Efektif Pertanggungjawaban Pajak**

Adanya pertanggungjawaban pemerintah atas pajak tertentu pada suatu tahun anggaran merupakan sinyal bahwa pemerintah memiliki kapabilitas fiskal pada tahun anggaran tersebut. Namun penetapan PMK pertanggungjawaban PPN yang tidak berlaku sepanjang tahun anggaran dapat memberikan citra negatif bagi pemerintah yang ingin menunjukkan komitmennya terhadap pengembangan listrik panas bumi.

Hal tersebut dapat dilihat pada PMK Nomor 24/2010 dan PMK Nomor 22/2011 yang keduanya mengatur pertanggungjawaban PPN. PMK pertama ditetapkan tanggal 29 Januari 2010, namun berlaku efektif sejak tanggal tersebut hingga 31 Desember 2010. Kemudian PMK kedua ditetapkan tanggal 7 Februari 2011, namun berlaku efektif sejak tanggal tersebut hingga 31 Desember 2011. Kedua PMK tidak menetapkan tanggal efektif sejak 1 Januari tahun berjalan. Hal berbeda dijumpai untuk pertanggungjawaban PPh oleh pemerintah yang dapat berlaku surut sejak 1 Januari sebagaimana disebutkan dalam PMK Nomor 35/2010.

Mengingat pemerintah telah berkomitmen untuk memberikan fasilitas pembebasan baik PPN dan PPh sebagaimana diatur dalam PMK Nomor 21/2010, selama tidak ada kendala fiskal maka sebaiknya komitmen tersebut ditegakkan dengan memberlakukan pertanggungjawaban baik PPh maupun PPN berlaku surut sejak tanggal 1 Januari tahun anggaran berjalan. Pemberlakuan suatu peraturan pada hanya sebagian periode saja dari suatu tahun anggaran dapat memunculkan kesan diskriminatif bagi pengembang yang kebetulan mengimpor sebelum tanggal efektif berlaku namun pada tahun anggaran yang sama. Hal ini tentunya bukanlah yang dikehendaki pemerintah.



### III. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

#### 3.1 Simpulan

Pada bagian akhir tulisan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik terkait hal-hal yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu :

1. Pengembangan energi panas bumi memiliki prospek yang cerah dilihat dari berbagai faktor. Kontribusi energi panas bumi bagi suplai energi listrik nasional baru 3,6%, dan menduduki peringkat ketiga terbawah atau peringkat kelima dari total 8 (delapan) jenis pembangkit listrik, dan bertolak belakang dengan fakta jumlah potensi cadangan panas bumi Indonesia yang menduduki posisi teratas dunia (total potensi 29.038 MW). Ditambah lagi saat ini keluaran energi listrik panas bumi baru mencapai 7,5% dari jumlah cadangan panas bumi dan 4,1% dari total potensi panas bumi.
2. Energi panas bumi menjadi opsi yang menguntungkan untuk dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik nasional ke depan dibandingkan energi fosil. Namun berbagai permasalahan telah menghambat pencapaian target sebesar 3.967 MW (2014) dan 4.500 MW (2015). Secara persentase, capaian hingga 2012 baru 4% dari target tahun 2015 sehingga target tersebut perlu direvisi agar lebih realistis.
3. Terdapat lima kendala pengembangan energi panas bumi, yaitu kendala eksplorasi, kendala konstruksi, kendala koordinasi dan regulasi, risiko finansial, dan risiko pasar. Kendala eksplorasi disebabkan kegiatan eksplorasi dihadapkan pada besarnya biaya dan risiko tidak ditemukannya sumber energi panas bumi di daerah eksplorasi yang bernilai komersial. Kendala konstruksi disebabkan oleh biaya investasi pembangunan pembangkit yang besar. Kendala koordinasi dan regulasi diakibatkan oleh terjadinya konflik kewenangan antara lembaga di pusat dan antara lembaga pusat dan daerah. Risiko finansial timbul karena pengembang dihadapkan pada risiko gagal bayar pembeli listrik. Risiko pasar berasal dari struktur industri yang mendudukkan PLN sebagai satu-satunya pembeli.
4. Pemerintah telah memberikan dukungan kebijakan yang signifikan untuk mengatasi berbagai kendala tersebut. Untuk kendala eksplorasi dan konstruksi, pemerintah telah memberikan berbagai insentif fiskal untuk mendorong pengembangan panas bumi, dimulai dari fasilitas perpajakan, bea masuk dan cukai, serta fasilitas dana *geothermal*. Untuk kendala koordinasi dan regulasi,

pemerintah telah meningkatkan koordinasi antar kementerian dan antar pemerintah pusat dan pemda serta memberikan kepastian berusaha bagi pengembang BUMN dan swasta. Sebagai solusi atas risiko finansial, pemerintah bersedia menerbitkan surat jaminan kelayakan usaha bagi PLN. Sementara untuk mengatasi risiko pasar, pemerintah telah mewajibkan PLN untuk membeli listrik hasil lelang tanpa negosiasi selama tidak melebihi batas atas harga pembelian yang ditetapkan pemerintah.

5. Terdapat tiga permasalahan yang disebabkan oleh kesenjangan antara dukungan kebijakan pemerintah dan kendala pengembangan energi panas bumi. Permasalahan pertama terkait harga pembelian tenaga listrik panas bumi. Tidak semua proyek listrik panas bumi dapat menggunakan patokan harga maksimal US\$ 9,7 sen per kWh, sebab biaya di lapangan tersegmentasi oleh ukuran, status eksplorasi, dan kondisi lokasi. Permasalahan kedua adalah dari empat jenis fasilitas fiskal yang menjadi komitmen pemerintah baru sebagian saja yang dapat dilaksanakan penuh. Permasalahan terakhir berasal dari potensi diskriminasi yang mungkin muncul dari penetapan tanggal efektif pertanggungjawaban pajak yang tidak mencakup seluruh masa dalam tahun anggaran.

### **3.2 Rekomendasi**

Terkait dengan permasalahan-permasalahan yang timbul yang disebabkan oleh kesenjangan antara dukungan kebijakan pemerintah dan kendala pengembangan energi panas bumi, penulis menyampaikan beberapa rekomendasi sebagai berikut :

- 1) Pemerintah sebaiknya menyempurnakan batas atas harga pembelian listrik yang ditentukan melalui lelang. Penentuan batas atas selayaknya memperhatikan keunikan proyek di suatu daerah. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mempertimbangkan estimasi konsultan eksplorasi yang independen, estimasi PLN, dan biaya pokok produksi listrik di sekitar daerah tersebut.
- 2) Dalam anggaran pemerintah didapati ketimpangan yang serius antara alokasi subsidi dan alokasi belanja modal. Alokasi subsidi energi telah menjadi faktor penghambat utama ruang gerak fiskal selama ini untuk melakukan pembelanjaan modal, khususnya infrastruktur yang menjadi prasyarat untuk mendorong tingkat pertumbuhan yang tinggi dan berkelanjutan. Pemerintah selayaknya mempertimbangkan upaya untuk memilah-milah dan mengurangi subsidi energi tersebut agar lebih efektif dan tepat sasaran. Berdasarkan perhitungan penulis,

dana investasi untuk membangun PLTP-PLTP baru guna memenuhi target 4.500 MW di tahun 2015 maksimal sebesar Rp 173,2 Triliun. Pengalihan sebagian dari subsidi energi pada APBN-P 2012 sebesar Rp 202,4 Triliun sudah dapat menutup kebutuhan dana investasi tersebut.

- 3) Guna menghilangkan potensi diskriminasi, selama tidak ada kendala fiskal sebaiknya pertanggung jawaban baik PPh maupun PPN dapat berlangsung sepanjang tahun anggaran yang berjalan.

## REFERENSI

- Anonim. Penataan Energi Migas: Sekarang Atau Tidak Sama Sekali. Dalam Forum Konsultasi Daerah Penghasil Migas ([http://www.fkdpm.org/publikasi/.](http://www.fkdpm.org/publikasi/))
- APBN 2006 – 2012 dan APBN-Perubahan 2012
- Axelsson, Gudni. 2010. “Sustainable Geothermal Utilization”. Dipresentasikan pada “Short Course on Geothermal Development and Geothermal Wells” yang diselenggarakan oleh UNU-GTP dan LaGeo, di Santa Tecla, El Salvador, 11-17 Maret, 2012.
- Bellman, Eric. 2011. A Power Struggle Boils in Indonesia. Foreign Investment in Geothermal Sector Gets Bugged Down; A Nod to the Gods. Online Wallstreet Journal October 26, 2011
- Bertani, Ruggero. 2007. *World Geothermal Generation in 2007*. GHC Bulletin, September 2007
- Coviello. 2002. M.F., Barriers, risk and new regulatory schemes for the development of Geothermal Resources. Dalam Chandrasekharam, D., dan Bundschuh, J. (eds). “*Geothermal Energy Resources for Developing Countries*” Tokyo : A.A. Balkema Publisher,
- Hall, Carin. 2011. Indonesia’s Geothermal Potential Being Hamstrung by Regional Politics. Energy Digital.
- Kementerian ESDM. 2011. *2011 Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia*.
- Kementerian Keuangan. 2012. Pokok-Pokok Perubahan APBN Tahun Anggaran 2012.
- Padmadinata, Anky. 2011. Keekonomian Listrik dan Konservasi Energi.
- Petursson, Heimir. 2011. *Geothermal Development in Indonesia: Institutional Barriers and Opportunities for Icelandic Technology Transfer*.
- Rohmad Hadiwijoyo, Geothermal: A green solution. Jakarta Post Wednesday, 01/26/2011
- Saptadji, Nenny. Energi Panas Bumi (Geothermal Energy). ITB
- Undang-undang, Peraturan Pemerintah, dan Peraturan dan Keputusan Menteri terkait energi dan energi panas bumi

[http://id.wikipedia.org/wiki/Energi\\_panas\\_bumi](http://id.wikipedia.org/wiki/Energi_panas_bumi)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal\\_electricity](http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal_electricity)

<http://indone5ia.wordpress.com/2012/01/04/kondisi-dan-permasalahan-energi-di-indonesia/>

<http://www.fajar.co.id/read-20120326231858-cadangan-minyak-ri-hanya-34-miliar-barel>

<http://www.fkdpm.org/publikasi/kata-mereka/248-penataan-energi-migas-sekarang-atau-tidak-sama-sekali.html>

[http://www.voaindonesia.com/content/pembangkit\\_listrik\\_baru\\_dilarang\\_gunakan\\_bb\\_m/566325.html](http://www.voaindonesia.com/content/pembangkit_listrik_baru_dilarang_gunakan_bb_m/566325.html)

<http://www.kemalstamboel.com/blog-manajemen/dilema-indonesia-pilih-krisis-energi-atau-krisis-pangan.html>

<http://www.kabarbisnis.com/read/2825164>

<http://www.sindonews.com/read/2012/04/09/452/607781/12-tahun-cadangan-minyak-ri-akan-habis#>

<http://www.pikiran-rakyat.com/node/183564>

<http://finance.detik.com/read/2011/05/06/130707/1633935/1034/cadangan-batubara-ri-akan-habis-dalam-80-tahun>

<http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/5655-hingga-2015-4500-mw-pltp-ditargetkan-beroperasi.html>

<http://industri.kontan.co.id/news/harga-jual-listrik-panas-bumi-us-9-sen-us-10-sen>

<http://industri.kontan.co.id/news/harga-naik-bisnis-listrik-panas-bumi-memanas/2012/05/23>



*Jurnal*

# EKONOMI dan PEMBANGUNAN

*Designing Conceptual Framework and  
State of Energy Security in Indonesia*  
Maxensius Tri Sambodo, Siwage Dharma Negara

**Analisis Perkembangan Bioetanol di Brazil,  
Amerika, dan Thailand: Pembelajaran Bagi Indonesia**  
Tuti Ermawati

**Insentif Pembangunan Bersih (MPB) sebagai Insentif  
Pendanaan dalam Pengembangan Energi Panas Bumi  
di Indonesia**  
Achsanah Hidayatina

**Kerawanan Pangan Rumah Tangga  
Kabupaten di Indonesia 2008**  
Erna Yulianingsih, Abuzar Asra

**Ketahanan Pangan, Kemiskinan, dan  
Pembangunan Wilayah Perdesaan**  
Purwanto

**Energi Panas Bumi dalam Kerangka MP3EI:  
Analisis terhadap Prospek, Kendala,  
dan Dukungan Kebijakan**  
Sigit Setiawan

ISSN 0854-526X  
134/Akred-LIPI/P2MBI/06/2008

VOL. XX (1), 2012

*Ketahanan Pangan  
dan Energi*