



Pengembangan Industri Energi Alternatif:

Studi Kasus Energi Panas Bumi Indonesia

Editor: Tuti Ermawati
Siwage Dharma Negara



tidak untuk diperjualbelikan.

Pengembangan Industri Energi Alternatif:

Studi Kasus Energi Panas Bumi Indonesia



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Pengembangan Industri Energi Alternatif: Studi Kasus Energi Panas Bumi Indonesia

Editor:
Tuti Ermawati
Siwage Dharma Negara



LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2014 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Ekonomi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Pengembangan Industri Energi Alternatif: Studi Kasus Energi Panas Bumi Indonesia/Tuti
Ermawati dan Siwage Dharma Negara (Ed.). – Jakarta: LIPI Press, 2014.
xxii hlm + 145 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-979-799-756-4

1. Pengembangan energi

2. Panas bumi

333.79

Copy editor : Muhammad Kadapi
Proofreader : Sarwendah Puspita Dewi
Penata isi : Ariadni
Desainer Sampul : Junaedi Mulawardana

Cetakan Pertama : September 2014



Diterbitkan oleh:

LIPI Press, anggota Ikapi

Jln. Gondangdia Lama 39, Menteng, Jakarta 10350

Telp. (021) 314 0228, 314 6942. Faks. (021) 314 4591

E-mail: press@mail.lipi.go.id

Buku ini tidak diperjualbelikan.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
PENGANTAR PENERBIT.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
PRAKATA.....	xv
PROLOG.....	xvii
BAB I Perkembangan Energi Panas Bumi di Indonesia <i>Tuti Ermawati</i>	1
BAB II Analisis Kebijakan Pengelolaan Energi Panas Bumi di Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru <i>Inne Dwiastuti & Purwanto</i>	13
BAB III Analisis Kebijakan Pengembangan Energi Panas Bumi di Indonesia <i>Tuti Ermawati</i>	45
BAB IV Analisis Pengembangan Energi Panas Bumi di Jawa Barat <i>Siwage Dharma Negara</i>	77
BAB V Analisis Pemanfaatan Energi Panas Bumi di Jawa Barat <i>Purwanto</i>	109
BAB VI Prospek dan Strategi Pengembangan Energi Panas Bumi Sebagai Energi Alternatif Masa Depan <i>Siwage Dharma Negara</i>	135
EPILOG.....	143
BIODATA PENULIS.....	145

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sebaran Potensi Energi Panas Bumi di Indonesia (MWe).....	7
Tabel 1.2 WKP Panas Bumi di Jawa Barat	8
Tabel 2.1 Negara-Negara yang Termasuk Peringkat 10 Besar Dunia yang Mengembangkan Energi Panas Bumi, 2010.....	15
Tabel 2.2 Beberapa Pembangkit Listrik di Amerika Serikat, Operator Pembangkit Listriknya dan Kapasitas Terpasang (MW) pada 2009.....	19
Tabel 2.3 Kebijakan Energi Panas Bumi di Amerika Serikat	21
Tabel 2.4 Lokasi dan Kapasitas Terpasang Pengembangan Energi Panas Bumi di Filipina.....	27
Tabel 2.5 Kebijakan Pengelolaan Energi Terbarukan di Filipina.....	28
Tabel 2.6 Kebijakan Pengelolaan Energi Terbarukan di Selandia Baru	35
Tabel 2.7 Sebaran Panas Bumi Berdasarkan Klasifikasi Panas Bumi di Waikato, Selandia Baru.....	38
Tabel 3.1 Daftar Peraturan Perundang-Undangan Terkait dengan Pengembangan Energi Panas Bumi di Indonesia.....	47
Tabel 3.2 Wilayah Kerja yang Ditawarkan kepada Badan Usaha untuk Penugasan Survei Pendahuluan.....	51
Tabel 3.3 Kewenangan antara Pemerintah Pusat dan Provinsi, dan Kabupaten/Kota dalam Pengelolaan Energi Panas Bumi.....	54
Tabel 3.4 <i>Time Line</i> Persiapan Lelang WKP di Provinsi Jawa Barat.....	65
Tabel 3.5 Penerimaan Pemerintah Daerah dari Energi Panas Bumi Tahun 2006–2009	70

Tabel 4.1 Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi 2010.....	79
Tabel 4.2 Daftar Proyek PLTP di Jawa Barat yang Masuk dalam Crash Program 10.000 MW Tahap II (Berdasarkan Permen ESDM No. 15/2010).....	83
Tabel 4.3 Kapasitas Produksi WKP Kamojang.....	84
Tabel 4.4 Kapasitas Produksi WKP Darajat.....	85
Tabel 4.5 Kapasitas Produksi WKP Wayang Windu.....	86
Tabel 4.6 Kapasitas Produksi WKP Salak.....	87
Tabel 4.7 QSPM untuk Pengembangan Energi Panas Bumi di Jawa Barat	103
Tabel 5.1 Perubahan Kapasitas Terpasang Daya Listrik PT PLN Sebelum dan Sesudah Program <i>Fast Track</i> Tahap I dan II (MW)	116
Tabel 5.2 Jumlah Unit Pembangkit PT PLN 1998–2008	118
Tabel 5.3 Energi yang Diproduksi oleh PT PLN (GWH) 1998–2008.	121
Tabel 5.4 Kapasitas Panas Bumi bagi Pembangkit Listrik di Jawa Barat	126
Tabel 5.5 Produksi Uap Tenaga Panas Bumi di Jawa Barat 2005–2010 (Ribu Ton Uap).....	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Roadmap</i> Pengembangan Panas Bumi 2004–2025.....	10
Gambar 2.1	Tren Energi Panas Bumi di Dunia Berdasarkan Kapasitas Terpasang, 1950–2010	14
Gambar 2.2	Daerah-daerah di Dunia yang Dilewati oleh Jalur Cincin Api (<i>Ring of Fire</i>).....	14
Gambar 2.3	Rata-rata Alokasi Anggaran Pemerintah per Kapita untuk Penelitian dan Pengembangan) Energi Panas Bumi di Dunia, 2006–2009 (Juta US\$ per Kapita).....	17
Gambar 2.4	Jumlah Proyek Energi Panas Bumi di Amerika Serikat, 2006–2011	19
Gambar 2.5	Tren Perkembangan Proyek Energi Panas Bumi Tahap Akhir (<i>advance phase development</i>), 2006 sampai dengan 2011	20
Gambar 2.6	Sebaran Energi Panas Bumi di Selandia Baru.....	30
Gambar 2.7	Tren Perkembangan Suplai Energi Primer di Selandia Baru (satuan PJ).....	31
Gambar 2.8	Perkembangan Kapasitas Terpasang Energi Panas Bumi di Selandia Baru 1960–2010.....	33
Gambar 2.9	Tren Perkembangan Konsumsi Energi Berdasarkan Sektor (satuan PJ).....	34
Gambar 3.1	Alur Pengusahaan Panas Bumi Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2003.....	50
Gambar 3.2	Proses WKP Panas Bumi	59

Gambar 3.3 Instansi Terkait dalam Bisnis Energi Panas Bumi (Baru).....	60
Gambar 3.4 Instansi Terkait dalam Bisnis Energi Panas Bumi (Existing).....	61
Gambar 3.5 Proses Bisnis Pengembangan Energi Panas Bumi.....	66
Gambar 3.6 Pembagian Royalti Panas Bumi Menurut UU No. 27 Tahun 2003.....	69
Gambar 5.1 Pembangkitan Tenaga Listrik dari Energi Panas Bumi “Uap Basah”	112
Gambar 5.2 Skema Pembangkitan Tenaga Listrik Energi Panas Bumi “Air Panas”	113
Gambar 5.3 Skema Pembangkitan Tenaga Listrik Energi Panas Bumi “Batuan Panas”	114
Gambar 5.4 Kapasitas Terpasang (MW) PT PLN 1998–2008.....	119
Gambar 5.5 Biaya Rata-rata Pembangkit Listrik PT PLN.....	120
Gambar 5.6 Perkiraan Kapasitas Pembangkit Listrik Nasional 2003–2020	124
Gambar 5.7 Pangsa Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Nasional 2003–2020	124
Gambar 5.8 Persentase Bauran Energi 2005–2010 (%).....	127
Gambar 5.9 Proyeksi Bauran Energi 2010–2050.....	128

PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press memiliki tanggung jawab untuk mencerdaskan kehidupan bangsa melalui penyediaan terbitan ilmiah yang berkualitas. Terbitan ilmiah dalam bentuk bunga rampai dengan judul *Pengembangan Industri Energi Alternatif: Studi Kasus Energi Panas Bumi Indonesia* ini telah melewati mekanisme penelaahan dan penyuntingan oleh Dewan Editor LIPI Press.

Bunga rampai ini mengulas gagasan tentang pemanfaatan energi panas bumi sebagai jawaban atas pengembangan industri energi alternatif berkelanjutan di Indonesia. Upaya ini mendesak untuk dilakukan mengingat cadangan energi fosil semakin menipis. Ke depan konsumsi energi fosil harus diminimalkan guna menghindari terjadinya pemanasan global dan kerusakan lingkungan.

Harapan kami bunga rampai ini dapat memberikan sumbang-an ilmu dan wawasan bagi para pembaca serta dapat memberikan pemahaman mengenai peluang dan tantangan pemanfaatan sumber energi panas bumi di Indonesia.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan bunga rampai ini.

LIPI Press

KATA PENGANTAR

Panas bumi merupakan satu-satunya sumber energi terbarukan yang menunjukkan kenaikan peran dalam bauran pasokan energi primer di Indonesia. Meskipun demikian, peran panas bumi masih relatif kecil. Dalam buku *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia* yang dikeluarkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, disebutkan bahwa peran panas bumi dalam bauran pasokan energi primer (termasuk biomassa) baru mencapai 1,15%. Sementara itu, menurut Statistik PLN, pada tahun 2012, kapasitas terpasang pembangkit panas bumi baru mencapai 1,67% dari total kapasitas milik PLN.

Walaupun demikian, Indonesia memiliki potensi panas bumi terbesar di dunia. Menurut siaran pers yang disampaikan oleh ITOCHU Corporation, yaitu salah satu investor yang berkolaborasi dengan perusahaan lainnya untuk produksi panas bumi Surulla Geothermal, di Provinsi Sumatra Utara, sekitar 40% potensi panas bumi dunia berada di Indonesia. Pada tahun 2009, menurut laporan yang diberikan oleh *International Energy Agency*, dalam hal produksi listrik dari panas bumi, Indonesia berada dalam urutan ketiga setelah Amerika Serikat dan Filipina dengan tingkat produksi per tahun mencapai 9.600 GWh.

Dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN 2012–2021, disebutkan bahwa terdapat hampir sekitar 4.000

MW proyek pembangkit listrik panas bumi dan akan meningkat menjadi sekitar 6.348 MW di tahun 2021. Studi yang dilakukan oleh West JEC tahun 2007 tentang *Master Plan Study for Geothermal Power Development in the Republic of Indonesia* mengatakan bahwa potensi panas bumi Indonesia yang dapat dieksploitasi adalah 9.000 MW dan tersebar di 50 lapangan dengan potensi minimal 12.000 MW.

Dengan melihat kesenjangan yang besar antara pemanfaatan panas bumi dan potensi yang ada maka panas bumi merupakan sumber energi masa depan yang harus diandalkan. Bahkan dalam RUPTL 2012–2021 diindikasikan bahwa mulai tahun 2015 produksi listrik dari panas bumi sudah melebihi produksi listrik yang berasal dari bahan bakar minyak. Bahkan dalam RUPTL yang sama juga menyebutkan pembangkit listrik panas bumi menempati urutan kedua sebagai pemasok listrik nasional setelah batu bara di tahun 2021.

Menyikapi tantangan untuk meningkatkan kegiatan investasi panas bumi, buku yang berjudul *Pengembangan Industri Energi Alternatif: Studi Kasus Energi Panas Bumi Indonesia* mencoba menyu-
guhkan analisis kritis atas perkembangan usaha panas bumi, pelajaran dari negara lain dalam pengelolaan panas bumi, permasalahan dan implementasi kebijakan serta prospek pengembangan panas bumi di masa depan.

Semoga buku ini dapat menjadi inspirasi bagi para pengambil kebijakan, peneliti, akademisi, praktisi, dan mahasiswa dalam memahami permasalahan dan prospek pengembangan energi panas bumi secara lebih komprehensif. Selamat membaca!

Jakarta, 7 Januari 2014

Maxensius Tri Sambodo
Peneliti Ahli Energi Terbarukan Pusat Penelitian Ekonomi-LIPI

PRAKATA

Cadangan energi fosil yang kian menipis ditambah harganya yang tidak stabil dan cenderung terus meningkat serta adanya bukti-bukti bahwa bahan bakar fosil menjadi penyebab pemanasan global dan kerusakan lingkungan membuat Indonesia harus berpikir rasional dan inovatif untuk mengembangkan energi baru dan terbarukan. Salah satunya adalah mengembangkan energi panas bumi.

Pengembangan energi panas bumi di Indonesia sebenarnya bukanlah hal yang baru. Pengembangan energi panas bumi sudah dimulai sejak 1926, tetapi pelaksanaannya belum optimal. Dengan adanya beberapa kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan panas bumi beberapa tahun belakangan ini diharapkan mampu mengoptimalkan potensi panas bumi yang ada. Kebijakan tersebut antara lain dengan menetapkan target 9.500 MW listrik panas bumi pada 2025 serta penetapan harga jual listrik dan panas bumi hingga US\$9,7 sen/kWh.

Apabila target pemerintah tersebut dapat dicapai, panas bumi dapat menggantikan pemakaian minyak bumi. Apabila pada 2014 Indonesia dapat mewujudkan target tersebut, Indonesia akan menjadi negara pengguna energi panas bumi terbesar di dunia.

Dengan potensi energi panas bumi yang demikian besar dan adanya upaya pemerintah untuk memprioritaskan pengembangan

energi panas bumi, diharapkan industri panas bumi dapat berkembang di Indonesia. Buku ini mencoba melihat pengembangan industri energi panas bumi di Indonesia dan kebijakan apa yang diperlukan sehingga energi panas bumi dapat menjadi salah satu sumber energi alternatif yang dapat diandalkan pada masa depan. Buku ini akan diawali dengan gambaran umum perkembangan energi panas bumi di Indonesia, kemudian analisis kebijakan pengelolaan energi panas bumi di Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru. Analisis ini penting untuk dikaji mengingat ketiga negara tersebut sudah dianggap berhasil dalam mengembangkan energi panas bumi sehingga Indonesia dapat belajar dari sana terkait kebijakan dalam mengembangkan energi panas bumi. Setelah itu kajian akan dilanjutkan dengan analisis kebijakan pengembangan energi panas bumi di Indonesia, analisis pengembangan energi panas bumi di Jawa Barat, dan analisis pemanfaatan energi panas bumi di Jawa Barat. Jawa Barat dipilih sebagai unit analisis karena merupakan wilayah yang memiliki potensi energi panas bumi yang paling besar di Indonesia. Selanjutnya yang terakhir adalah strategi pengembangan industri panas bumi.

Sumber data dan informasi dari tiap-tiap kajian diperoleh dari data primer dan sekunder. Data sekunder bersumber dari studi literatur, sedangkan data primer bersumber dari wawancara mendalam dengan berbagai narasumber yang kompeten dalam bidangnya serta responden industri panas bumi di Jawa Barat.

Berbagai informasi yang terekam memberikan gambaran yang komprehensif tentang perkembangan industri energi alternatif panas bumi di Indonesia. Adapun sasaran pembaca dari buku ini adalah pembuat kebijakan, peneliti/ilmuwan, pelaku usaha di bidang energi, dan masyarakat yang tertarik dengan energi baru terbarukan, khususnya energi panas bumi.

Editor

PROLOG

Ada beberapa alasan mengapa penggunaan bahan bakar alternatif, khususnya energi panas bumi, menjadi hal penting bagi perekonomian Indonesia. *Pertama*, kebergantungan Indonesia pada BBM sangat signifikan, yakni tingkat konsumsi BBM lebih besar daripada tingkat produksinya. Saat ini Indonesia merupakan negara pengimpor (*net importir*) BBM akibat ketersediaan stok energi dalam negeri mengalami masalah, yaitu tingkat konsumsi lebih besar dibanding tingkat produksinya. Pada 2008, produksi BBM dari semua kilang minyak di Indonesia adalah 740.000 barel per hari. Sementara itu, kebutuhan BBM dalam negeri mencapai 1,1 juta barel per hari. Hal ini membuat Indonesia mengalami defisit BBM sebesar 360.000 barel per hari atau setara dengan 33% dari total kebutuhan BBM. Sementara menurut Kepala Subdirektorat Pengolahan Migas, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, M. Hidayat, Indonesia mengalami defisit BBM sebesar 24 juta kilo liter setiap tahun padahal harga minyak Brent pada 4 Maret 2011 sudah mencapai US\$115,97. Artinya, biaya impor minyak atau pelarian devisa semakin besar. Jika hal ini terus berkelanjutan, tidak mustahil suatu saat nanti Indonesia akan mengubah statusnya dari negara *net importir* menjadi negara pengimpor minyak terbesar di dunia. Dengan kondisi seperti itu, tak heran jika ketergantungan Indonesia terhadap impor BBM akan semakin meningkat.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kedua, krisis energi telah memicu meningkatnya harga bahan bakar di pasar internasional. Perkembangan sejarah menunjukkan harga minyak dunia sangat fluktuatif dan sangat dipengaruhi oleh kondisi global. Harga minyak mentah New York melonjak lebih dari delapan persen di tengah meningkatnya kekerasan di Libya, eksportir minyak Arab utama pertama yang diguncang oleh kekacauan politik yang melanda Timur Tengah. Kontrak utama New York, minyak mentah *light sweet* untuk pengiriman Maret yang dikenal sebagai West Texas Intermediate (WTI) ditutup pada US\$93,57 per barel, naik sebesar US\$7,37 atau 8,5%, dari penutupan 18 Februari 2011 atau rata-rata naik sekitar 21% dalam dua pekan.¹ Krisis Libya ini memiliki dampak global, khususnya pasokan minyak kepada negara barat, harga minyak di pasaran dunia saat ini meroket mencapai lebih dari US\$100 per barel. Oleh karena itu, jika Indonesia tidak mampu mengambil langkah-langkah yang tepat, termasuk pembenahan kebijakan harga BBM, proses keterpurukan di bidang industri migas nasional akan semakin terpuruk. Hal ini akan membuat Indonesia terperangkap dalam jebakan krisis energi berkepanjangan yang akan mengancam pertumbuhan ekonomi dan membahayakan ketahanan nasional.

Ketiga, Indonesia akan terus defisit dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) jika harga minyak mentah terus meningkat karena pemerintah masih memberi subsidi. Setiap kenaikan harga minyak sebesar US\$1 per barel di atas asumsi harga jual minyak mentah Indonesia (ICP) dalam APBN 2011 (sebesar US\$80 per barel) akan menambah penerimaan migas sekitar Rp2,6 triliun.² Namun, tambahan anggaran belanja untuk subsidi bahan bakar minyak (BBM) juga akan melonjak Rp2,8 triliun, belum lagi dengan tambahan subsidi listrik sekitar Rp0,6 triliun. Dengan demikian, setiap kenaikan

¹ <http://mixedfreshinfo.blogspot.com/2011/02/dampak-krisis-libya-bagi-perekonomian.html>, diunduh 19 Februari 2011

² <http://makassar.tribunnews.com/2011/03/07/harga-minyak-dunia-terus-melambung>, diunduh 8 Maret 2011

harga minyak mentah dunia akan menyebabkan subsidi dan beban anggaran belanja meningkat jika tidak diikuti oleh kenaikan produksi minyak dalam negeri.

Keempat, makin menurunnya investasi pencarian atau eksplorasi karena cadangan minyak bumi kian menipis dan diperkirakan habis dalam waktu 10 tahun ke depan. Hal ini disebabkan energi fosil, baik premium, solar, maupun minyak tanah merupakan bahan bakar yang bersifat tidak bisa diperbaharui membutuhkan waktu jutaan tahun untuk membentuknya kembali, kontinuitas suplainya tidak terjamin, dan bersifat tidak berkelanjutan. Jika tidak ada perubahan pada pola konsumsi masyarakat terhadap BBM, cadangan BBM diperkirakan akan habis.

Kelima, penggunaan BBM berbasis fosil saat ini telah menjadi penyebab utama perubahan iklim dunia. Di seluruh dunia, minyak bumi, batu bara, dan gas alam, memasok 88% dari kebutuhan energi global. Padahal, ketiga jenis energi itu bisa menghasilkan gas-gas seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan nitrous oksida (N_2O) yang jumlahnya semakin lama semakin memenuhi kuota atmosfer dunia. Gas-gas tersebut memiliki sifat seperti kaca yang membungkus bumi dengan “selimut buatan”. Hal ini yang kemudian dikenal dengan istilah efek rumah kaca yang berujung pada perubahan iklim dan pemanasan global. Pada akhirnya perubahan iklim dan pemanasan global berdampak serius pada keberlanjutan kehidupan.

Semua fakta tersebut semakin memperjelas bahwa pemakaian bahan bakar fosil kian mendekati masa pensiunnya sehingga diperlukan cara berpikir rasional dan inovatif untuk mengatasi berbagai kesulitan tersebut, dengan solusi jangka panjang yang didasarkan pada strategi pengembangan sumber energi terbarukan.

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengatasi kesulitan sumber energi ke depannya adalah dengan mengembangkan industri energi panas bumi. Ada dua alasan mengapa panas bumi layak dikembangkan di Indonesia. *Pertama*, Indonesia memiliki potensi panas

bumi yang sangat besar dan belum dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan data dari Badan Geologi Kementerian ESDM 2010, potensi panas bumi di Indonesia mencapai 28,5 GW atau sekitar 40% dari potensi panas bumi di dunia. Namun, sampai saat ini, Indonesia hanya memproduksi listrik sebesar 1.189 MW dari energi panas bumi atau berada di peringkat ketiga setelah Amerika Serikat (2.687 MW) dan Filipina (1.968 MW).³ *Kedua*, panas bumi merupakan sumber energi bersih dan terbarukan. Disebut sebagai energi bersih karena emisi CO₂ yang dihasilkan dari energi panas bumi jauh lebih kecil dibandingkan dengan energi fosil. Berdasarkan data dari Badan Geologi Kementerian ESDM 2010, pembangkit listrik dengan bahan bakar gas menghasilkan emisi CO₂ sekitar 450–1.250 g/kWh, pembangkit listrik dari batu bara menghasilkan emisi CO₂ sekitar 850–1.300 g/kWh, sedangkan pembangkit listrik dengan energi panas bumi menghasilkan emisi CO₂ jauh lebih rendah, yaitu sekitar 10–400 g/kWh. Artinya, penggunaan energi panas bumi dapat mengurangi CO₂ sekitar 800 g/kWh jika dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar batu bara ataupun gas.

Apabila kebijakan pengembangan energi panas bumi berhasil dilakukan oleh pemerintah, panas bumi akan menggantikan pemakaian minyak bumi sedikitnya 4 miliar barel selama 30 tahun operasi pembangkit listrik tenaga panas bumi atau setara dengan cadangan terbukti minyak bumi Indonesia saat ini. Dengan demikian, pada tahun 2014 apabila Indonesia dapat mewujudkan keinginannya tersebut, Indonesia akan menjadi negara pengguna energi panas bumi terbesar di dunia.

Dengan potensi energi panas bumi di Indonesia yang demikian besar dan adanya keseriusan dari pemerintah terhadap pengembangan energi panas bumi, diharapkan industri panas bumi dapat berkembang dan menjadi salah satu energi terbarukan yang dapat diandalkan di Indonesia, ini dibuktikan dari kesediaan Indonesia menjadi tuan

³ <http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/3337-indonesia-sebagai-pusat-keunggulan-panas-bumi.html>, diunduh 13 Mei 2011

rumah Kongres Geothermal Dunia ke-5 di Bali pada 25–30 April 2010 yang dihadiri sekitar 2.500 orang, termasuk perdana menteri dan pakar energi dari berbagai negara seperti Jepang, Indonesia, Australia, Perancis, dan Selandia Baru.

Berdasarkan pemikiran tersebut, buku ini akan menyajikan perkembangan energi panas bumi di Indonesia. Kajian akan diawali dengan perkembangan energi panas bumi secara makro di Indonesia, kemudian analisis kebijakan pengelolaan energi panas bumi di Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru. Studi komparatif ini penting untuk dilakukan supaya Indonesia dapat belajar dari kesuksesan ketiga negara tersebut dalam mengembangkan energi panas bumi, khususnya terkait dengan kebijakan pengembangan energi panas bumi. Selanjutnya, kajian mengenai analisis kebijakan pengembangan energi panas bumi di Indonesia penting untuk dilakukan, mengingat kebijakan merupakan serangkaian konsep yang menjadi acuan dan landasan melaksanakan sebuah kegiatan. Dengan demikian, kebijakan energi panas bumi merupakan instrumen yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan pengembangan energi panas bumi. Setelah itu, kajian dilanjutkan dengan analisis pengembangan industri energi panas bumi di Jawa Barat. Jawa Barat dipilih sebagai unit analisis karena merupakan wilayah yang memiliki potensi energi panas bumi paling besar di Indonesia. Dalam kajian ini penulis menggunakan metode Matriks Perencanaan Strategis Kuantitatif atau *Quantitative Strategic Planning Matrix* (QSPM) yang dikembangkan oleh industri energi panas bumi untuk mengevaluasi strategi alternatif. Kemudian yang terakhir adalah strategi pengembangan industri panas bumi.

Kajian-kajian tersebut menggunakan data primer dan data sekunder yang akan dijabarkan dalam beberapa analisis. Dengan analisis tersebut akan diperoleh informasi terkait potensi, kebijakan, dan permasalahan yang muncul dalam pengembangan energi panas bumi di Indonesia, baik dari sisi makro maupun industri, pemanfaatannya selama ini serta strategi dan kebijakan yang perlu dilakukan agar energi panas bumi dapat menjadi salah satu sumber energi terbarukan

yang dapat diandalkan di Indonesia. Dengan diperolehnya informasi tersebut akan diperoleh gambaran yang komprehensif tentang pengembangan energi panas bumi di Indonesia. Untuk lebih jelasnya, hasil dari tiap-tiap kajian dapat dibaca lebih lanjut selengkapnya pada buku ini.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB I

PERKEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI DI INDONESIA

✍️ Tuti Ermawati

PENDAHULUAN

Energi panas bumi di Indonesia mulai dikembangkan sejak tahun 1970-an. Namun, program pengembangan energi panas bumi tidak optimal karena tergeser oleh pengembangan energi fosil. Hal ini cukup disayangkan karena Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi energi panas bumi terbesar di dunia.

Dewasa ini, ada tiga macam cara untuk mendapatkan energi dari panas bumi, yaitu dengan *dry steam*, *flash*, dan *binary*. *Dry steam plants* dilakukan dengan mengambil uap panas bumi dan langsung digunakan untuk menggerakkan turbin yang memutar generator penghasil listrik. *Flash plants* dilakukan dengan mengambil air panas, biasanya bersuhu lebih dari 200°C dari tanah yang mendidih pada saat naik ke permukaan, kemudian dipisahkan antara air panas dan uap panas yang dialirkan ke turbin. Sementara dengan *binary plants*, air panas mengalir melalui *heat exchangers*, untuk mendidihkan cairan organik yang memutar turbin. Uap panas yang dimampatkan dan sisa dari cairan panas bumi dari ketiga cara di atas disuntikkan lagi ke batuan panas agar kembali menghasilkan panas.¹ Cara kerja inilah yang membuat energi panas bumi dikategorikan sebagai energi terbarukan.

¹ <http://energi terbarukanindonesia.com/> diunduh dari 14 Mei 2011

Ditinjau dari potensi energi panas bumi yang sangat besar serta sifatnya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan maka program pengembangan energi panas bumi (apabila dapat dioptimalkan produksi dan pemanfaatannya) akan dapat mengatasi krisis listrik di Indonesia. Al Gore, pada acara pembukaan *The Climate Project Asia Pacific Summit* di Jakarta, memprediksi Indonesia bisa menjadi negara *super power* dalam penggunaan energi panas bumi sebagai sumber tenaga listrik. Apakah prediksi ini akan menjadi kenyataan bergantung pada respons kebijakan dan strategi pemerintah dalam mengembangkan energi panas bumi ke depan.

SEKILAS SEJARAH PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI DI INDONESIA

Energi panas bumi mulai dikembangkan di Indonesia pada tahun 1918 atas usulan J.B. van Dijk pada masa pemerintahan kolonial Belanda. Proyek panas bumi pertama ini memanfaatkan sumber energi panas bumi di Kawah Kamojang, Jawa Barat. Dari lima pengeboran sumur yang dilakukan sampai 1928, Kawah Kamojang baru menghasilkan uap pada 1926 yang berasal dari Sumur Kamojang ke-3 (KMJ-3) dengan kedalaman 66 meter, dan sampai sekarang KMJ-3 masih menghasilkan uap kering dengan suhu 140°C dan tekanan 2,5 atmosfer. Dari tahun 1928 sampai dengan 1963, kegiatan pengembangan panas bumi terhenti, dan baru dimulai kembali pada tahun 1964. Pada 1972 pemerintah mulai serius menangani Kawah Kamojang dengan melakukan penyelidikan secara geokimia, geofisika, dan geologi (Kementerian ESDM, 2009).²

Dari tahun 1964 sampai dengan 1981, pengembangan energi panas bumi di Indonesia dilakukan oleh Direktorat Vulkanologi (Bandung) bersama dengan Lembaga Masalah Ketenagaan (LMK) PLN dan ITB. Kegiatan ini dijalankan dengan bantuan luar negeri.

² http://portal.djmbp.esdm.go.id/dbb2/index.php?option=com_content&view=article&id=63:artsejarah-panas-bumi&catid=34:artddb&Itemid=58, diunduh 15 April 2011

Pada 1974, Pertamina bersama dengan PLN mulai aktif dalam pengembangan pembangkitan listrik sebesar 30 MW di daerah Kamojang dengan biaya sebesar US\$ 34 juta. Pengembangan ini didanai dengan bantuan pemerintah Selandia Baru sebesar NZ\$24 juta dan sisanya dari pendanaan pemerintah Indonesia.

Selanjutnya pada 1978, Pertamina mendirikan monoblok di Kamojang. PLTP Kamojang dengan kapasitas 30 MW diresmikan awal Februari 1983. Selain di Kawah Kamojang, pada 1972, pengeboran panas bumi dilakukan di Pegunungan Dieng. Pertamina juga membangun monoblok di Dieng dan meresmikannya pertengahan Mei 1981 dengan kapasitas total 2 MW di lapangan Kamojang dan Dieng.

Dari sisi regulasi, pemerintah mengeluarkan Keppres No. 22 Tahun 1981, yang memberi kewenangan kepada Pertamina untuk melakukan survei eksplorasi dan eksploitasi panas bumi untuk pembangkit tenaga listrik di seluruh Indonesia. Pertamina juga diwajibkan menjual energi listrik yang dihasilkan dari perusahaan panas bumi kepada PLN. Selain itu, ketika Pertamina belum atau tidak bisa melaksanakan perusahaan tersebut, Pertamina diperbolehkan bekerja sama dengan pihak lain dalam bentuk Kontrak Operasi Bersama (*joint operation contract* atau JOC). Keppres No. 22 tahun 1981 tersebut menggantikan Keppres No. 22 Tahun 1974.³

Berlandaskan Keppres No. 22 Tahun 1981, Pertamina mulai melakukan survei di Lahendong, Sulawesi Utara. Pertamina kemudian menandatangani kontrak dengan *Unocal Geothermal of Indonesia* (UGI) untuk pengembangan panas bumi di Gunung Salak pada tahun 1982 untuk PLTP I dan pada tahun 1994 untuk PLTP II. Pada 1983, Pertamina mengembangkan sumur panas bumi di Kamojang dan mulai mengoperasikan PLTP unit I dengan kapasitas 30 MW. Pada tahun 1987, Pertamina mengoperasikan PLTP Kamojang unit

³ Dalam Keppres No. 16 Tahun 1974, perusahaan panas bumi dipercayakan oleh pemerintah kepada Pertamina, tetapi wilayah kerjanya masih terbatas di Pulau Jawa saja.

II. Selain Lahendong dan Kamojang, Keppres No. 22 Tahun 1981 telah mendorong Pertamina melakukan kerja sama perusahaan panas bumi di Gunung Darajat dengan *Amoseas of Indonesia Inc* dan PLN (JOC-ESC). Hasilnya, pada 1994 PLTP unit II beroperasi di Gunung Darajat.

Melihat situasi perkembangan panas bumi yang lambat, pemerintah menyempurnakan Keppres No. 22 Tahun 1981 dengan mengeluarkan Keppres No. 45 Tahun 1991. Dalam Keppres baru ini, Pertamina diberi keleluasaan dengan kontraktor untuk melakukan eksplorasi dan eksploitasi panas bumi serta menjualnya (produksi uap atau listrik yang dihasilkan energi panas bumi) kepada PLN atau badan hukum lain pemegang izin kelistrikan. Di dalam Keppres No. 45 Tahun 1991 tersebut, pemerintah mengizinkan instansi lain (selain Pertamina), yaitu BUMN, swasta nasional, termasuk koperasi untuk mengembangkan usaha dalam bidang ketenagalistrikan skala kecil (10 MW) dan keperluan lain yang terkait. Selain itu, dalam rangka mendorong perusahaan energi panas bumi, pemerintah juga mengeluarkan Keppres No. 49 Tahun 1991, menggantikan Keppres No. 23 tahun 1981,⁴ yang mengatur tentang pajak perusahaan panas bumi dari 46% menjadi 34%.

Dengan payung hukum Keppres No. 45 Tahun 1991, Pertamina melakukan kontrak perusahaan energi panas bumi dengan empat perusahaan panas bumi, di antaranya dengan PT Mandala Nusantara untuk WKP Wayang Windu Jawa Barat, PT Karaha Bodas Company untuk WKP Karaha Jawa Barat, PT Himpurna California Energy untuk WKP Gunung Dieng Jawa Tengah, dan PT Patuha Power Limited untuk WKP Patuha Jawa Barat. Kemudian pada 1995,

⁴ Keppres No. 23 Tahun 1981 tentang Pajak Perseroan dan Pajak Atas Bunga, Deviden, dan Royalti pada Pelaksanaan Kuasa Perusahaan Sumber Daya Panas Bumi dan Kontrak Operasi Bersama (*joint operation contract*) antara Pertamina dan Kontraktor dalam Perusahaan Sumber Daya Panas Bumi.

Pertamina juga melakukan kerja sama kontrak (JOC⁵ dan ESC⁶) antara Pertamina Bali Energy Limited dan PT PLN untuk daerah perusahaan Batukuha Bali. Penandatanganan kontrak (SSC⁷ dan ESC) juga dilakukan untuk Kamojang Unit IV dan V dengan PT Latoka Trimas Bina Energi serta ESC antara PT Latoka Trimas Bina Energi dan PT PLN (Persero). Selanjutnya, masih pada tahun 1995, Pertamina menandatangani MoU dengan PT PLN untuk membangun PLTP (1x20 MW) di Lahendong Sulawesi Utara dan monoblok (2 MW) di Sibayak Sumatra Utara.

Kemudian pada tahun 2000, pemerintah mengeluarkan Keppres No. 76 Tahun 2000 yang mencabut monopoli perusahaan panas bumi oleh Pertamina dan memberi perlakuan yang sama terhadap semua pelaku bisnis panas bumi di Indonesia. Keppres ini dimaksudkan untuk merevisi Keppres No. 22 Tahun 1981 dan Keppres No. 45 Tahun 1991. Pada tahun 2003, pemerintah mengeluarkan kebijakan energi nasional (KEN) yang didasari oleh kebijakan umum bidang energi (KUBE) 1998 yang mengatur diversifikasi energi dan intensifikasi pencarian sumber energi. Berlandaskan KEN 2003 ini, kemudian pemerintah menetapkan UU No. 27 Tahun 2003 yang memberikan kepastian hukum dalam pengembangan energi panas bumi di Indonesia.⁸

⁵ *Joint Operation Contract* (JOC) atau kontrak operasi bersama adalah kontrak yang menetapkan bahwa Pertamina Bali Energy Limited bertanggung jawab untuk mengelola pengoperasian geotermal di dalam proyek tersebut dan PT PLN berperan sebagai kontraktor. PT PLN diwajibkan untuk mengembangkan dan membangun energi panas bumi di daerah proyek, memiliki dan mengoperasikan tenaga listrik. Penjualan panas bumi bisa dalam bentuk uap (SSC) atau tenaga listrik (ESC);

⁶ *Energy Sales Contract* (ESC) atau kontrak penjualan energi adalah perjanjian jual beli tenaga listrik untuk pembangkit panas bumi.

⁷ *Steam Sales Contract* (SSC) adalah perjanjian jual beli tenaga uap untuk pembangkit panas bumi.

⁸ Pembahasan lebih detail mengenai analisis regulasi kebijakan terkait pengembangan panas bumi termasuk di dalamnya permasalahan terkait pengembangan energi panas bumi setelah dikeluarkannya UU No. 27 Tahun 2003 akan dibahas pada bab 3.

POTENSI ENERGI PANAS BUMI DI INDONESIA

Potensi energi panas bumi di Indonesia sangat besar karena sampai tahun 2009 diperkirakan ada sekitar 28,5 GW yang tersebar di 265 lokasi. Besarnya potensi energi panas bumi tersebut terjadi karena Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu lempeng Eropa-Asia, lempeng India-Australia, dan lempeng Pasifik (Badan Geologi Kementerian ESDM, 2010). Pertemuan ketiga lempeng tektonik tersebut mengakibatkan terbentuknya gunung berapi, yang kemudian memunculkan daerah-daerah barisan pegunungan atau sabuk pegunungan atau juga cincin gunung api, yang berpotensi mengandung energi panas bumi. Wilayah tersebut memanjang dari bagian barat Sumatra, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua (lihat Tabel 1.1).

Dilihat dari sebaran potensi energi panas bumi yang ada di Indonesia, Pulau Jawa merupakan salah satu pulau yang memiliki potensi energi panas bumi terbesar, yaitu sekitar 9.996 MWe untuk sumber daya dan cadangan dengan kapasitas terpasang sebesar 1.117 Mwe. Dengan jumlah tersebut, berarti 35% potensi energi panas bumi yang ada di Indonesia berada di Pulau Jawa.

Sebagian besar potensi panas bumi yang ada di Pulau Jawa berada di Provinsi Jawa Barat. Menurut data dari Bappeda Jawa Barat (2011), potensi energi panas bumi di Jawa Barat diperkirakan sebesar 5.311 MWe atau 20% dari potensi panas bumi Indonesia. Potensi tersebut tersebar di 11 kabupaten. Dari beberapa wilayah kerja pertambangan (WKP) panas bumi yang ada di Jawa Barat, beberapa di antaranya telah beroperasi sebagai pembangkit listrik tenaga panas bumi yang terhubung ke jaringan listrik nasional, di antaranya PLTP Gunung Salak di Kabupaten Bogor, PLTP Wayang Windu, dan PLTP Kamojang di Kabupaten Bandung serta PLTP Darajat di Kabupaten Garut. Selain untuk pembangkit listrik, sumber daya panas bumi ini juga dimanfaatkan untuk tujuan wisata alam dan pemandian air panas, seperti di Ciater, Tangkuban Perahu, Cimanggu,

dan Rancawalini. Adapun WKP panas bumi yang ada di Jawa Barat sampai dengan tahun 2011 berjumlah 12 WKP, yaitu 4 WKP berada dalam kualifikasi eksisting, 4 WKP dalam tahap pengembangan, 3 WKP hasil lelang, dan 1 WKP akan dilelang (lihat Tabel 1.2).

Tabel 1.1 Sebaran Potensi Energi Panas Bumi di Indonesia (MWe)

Pulau	Sumber Daya		Cadangan			Kapasitas Terpasang
	Spekula-tif ¹	Hipote-sis ²	Terduga ³	Mungkin ⁴	Terbukti ⁵	
Sumatra	4.925	2.076	5.983	15	380	12
Jawa	1.935	1.946	3.415	885	1.815	1.117
Bali	70	-	226	-	-	-
Nusa Tenggara	340	359	747	-	15	-
Kalimantan	45	-	-	-	-	-
Sulawesi	1.000	127	992	150	78	60
Maluku	545	43	341	-	-	-
Papua	75	-	-	-	-	-
Total	8.935	4.551	11.704	1.050	2.288	1.189
265 lokasi	13.486		15.042			
	28.528					

Sumber: Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), 2010. Catatan: 1) Sumber daya spekulatif adalah kelas sumber daya yang estimasi potensi energinya didasarkan pada studi literatur serta penyelidikan pendahuluan; 2) Sumber daya hipotetis adalah kelas sumber daya yang estimasi potensi energinya didasarkan pada hasil penyelidikan pendahuluan lanjutan; 3) Cadangan terduga adalah kelas cadangan yang estimasi potensi energinya didasarkan pada hasil penyelidikan rinci; 4) Cadangan mungkin adalah kelas cadangan yang estimasi potensi energinya didasarkan pada hasil penyelidikan terperinci dan telah diidentifikasi dengan bor eksplorasi (*wildcat*) serta hasil prastudi kelayakan; 5) Cadangan terbukti adalah kelas cadangan yang estimasi potensi energinya didasarkan pada hasil penyelidikan terperinci, diuji dengan sumur eksplorasi, deliniasi dan pengembangan serta dilakukan studi kelayakan.

Tabel 1.2 WKP Panas Bumi di Jawa Barat

	Eksisting	Tahap Pengembangan	Hasil Lelang	Akan Dilelang 2011
1	Kamojang	Karaha Bodas	Tangkuban Perahu	G. Ciremai
2	Darajat	Cibuni	Cisolok Cisukarame	
3	Salak	Ciater	Tampomas	
4	Wayang Windu	Patuha		

Sumber: Dinas ESDM Jawa Barat, 2011.

ROADMAP ENERGI PANAS BUMI

Potensi penggunaan energi panas bumi untuk pembangkit listrik ataupun panas dunia, menurut laporan *International Energy Agency* (IEA), diprediksi akan meningkat sedikitnya sepuluh kali lipat hingga 2050 nanti. Sementara menurut laporan *Technology Roadmap: Geothermal Heat and Power*, pada konferensi Eurelectric tahun 2011 di Swedia, terungkap bahwa penggunaan energi panas bumi dapat mencapai sekitar 3,5% dari produksi listrik global dan 3,9% energi untuk pemanas pada 2050.⁹

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi, kebutuhan terhadap pasokan listrik semakin meningkat. Namun, saat ini sektor energi di Indonesia masih mengalami hambatan dalam memenuhi kebutuhan listrik nasional. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan listrik, pemerintah meluncurkan proyek listrik 10.000 MW pada 2006. Dalam proyek ini dibangun sejumlah pembangkit listrik baru di berbagai daerah dengan menggunakan batu bara¹⁰ untuk menggantikan bahan bakar BBM. Akan tetapi, penggunaan batu bara yang semakin besar membuat Indonesia semakin bergantung pada

⁹ <http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/4655-penggunaan-energi-geothermal-meningkat-10-kali-pada-2050.html>.

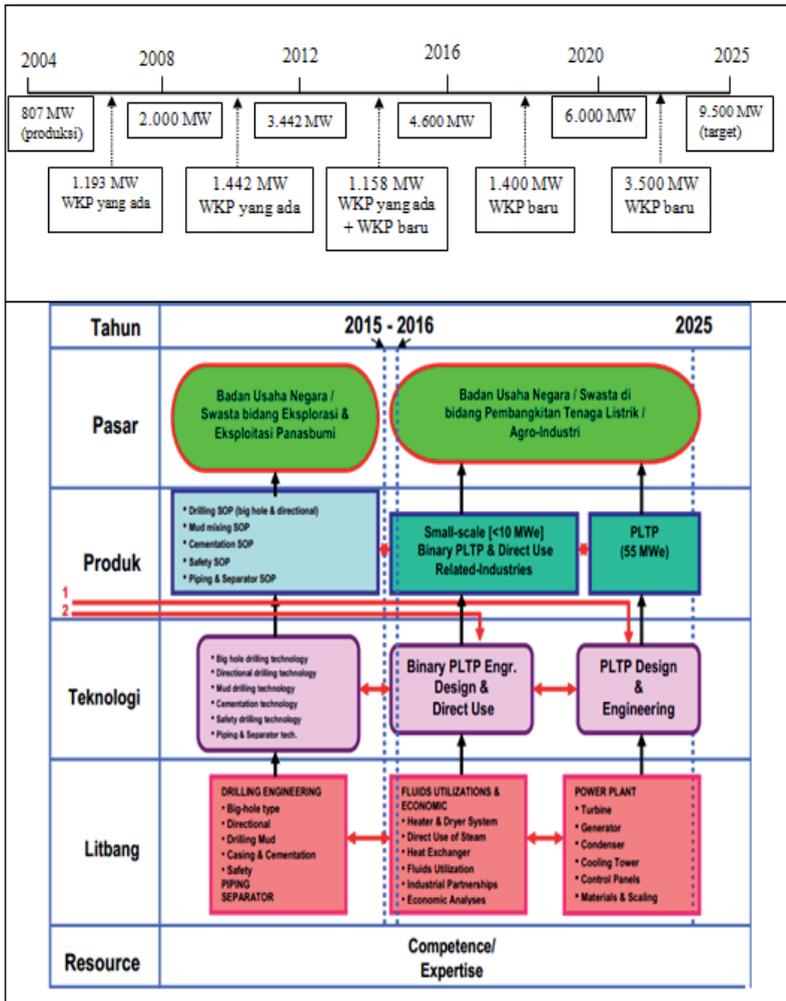
¹⁰ Batu bara dipilih karena harganya yang relatif murah dan banyak tersedia di Indonesia.

bahan bakar fosil (sampai saat ini 80% listrik Indonesia bersumber dari bahan bakar fosil) serta memperparah kondisi lingkungan yang ada.

Kondisi ini mendorong pemerintah untuk memikirkan upaya-upaya pengembangan sumber-sumber energi alternatif, salah satunya melalui pemanfaatan energi panas bumi. Upaya peningkatan pemanfaatan energi panas bumi ini tertuang dalam *roadmap* pengembangan energi panas bumi 2004–2025 (lihat Gambar 1.1). Pada 2008, pemerintah menargetkan pemanfaatan energi panas bumi sebesar 2.000 MW kemudian pada 2020 sebesar 6.000 MW, dan pada 2025 naik menjadi 9.500 MW. Selain itu, dalam *roadmap* tersebut pemerintah juga telah menetapkan target, baik dari sisi pasar, produk, teknologi maupun litbang dari tahun 2005 sampai dengan 2025 sehingga energi panas bumi dapat berkompetensi.

Secara lebih terperinci, Kementerian Riset dan Teknologi (2006) menjabarkan *roadmap* yang ada berdasarkan jangka waktu, yaitu pendek, menengah, dan panjang agar energi panas bumi dapat berkembang. Misalnya dalam menciptakan peluang pasar, pada jangka pendek dan jangka menengah (2005–2015), peran pemerintah adalah mendorong perusahaan dan memberikan insentif kepada industri di bidang perusahaan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya energi panas bumi. Sementara jangka panjang (2016–2025) adalah mendorong pemanfaatan energi panas bumi sebagai pembangkit listrik ataupun penggunaan secara langsung. Peran industri sendiri dalam jangka pendek dan menengah adalah meningkatkan kegiatan perusahaan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya panas bumi dan pemanfaatannya, sedangkan dalam jangka panjang adalah meningkatkan pemakaian sumber daya energi panas bumi untuk pembangkit listrik dan pemanfaatannya secara langsung.

Dalam upaya merealisasikan target bauran energi tersebut, pemerintah meluncurkan proyek listrik 10.000 MW tahap II yang didominasi energi terbarukan, yaitu 26% dengan menggunakan



Sumber: *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005–2025* (2005)

Gambar 1.1 Roadmap Pengembangan Panas Bumi 2004–2025

batu bara, 60% hidro dan panas bumi, sisanya 14% berasal dari gas. Investasi untuk membangun proyek listrik 10.000 MW tahap kedua ini diperkirakan sebesar US\$17,3 miliar, yang berasal dari investasi PT PLN sebesar US\$3,8 miliar dan swasta sebesar US\$13,5 miliar. PT PLN direncanakan membangun 3.600 MW, sedangkan swasta atau IPP membangun 6.400 MW.¹¹ Menurut PT PLN,¹² hingga September 2011, proyek listrik 10.000 MW tahap II baru memproduksi listrik sebesar 2.605 MW dari 4.600 MW (realisasi 56,5% dari target) yang ditargetkan pada tahun 2011. Total 2.605 MW yang sudah beroperasi tersebut seluruhnya berasal dari pembangkitan di wilayah Jawa.

Beberapa hal yang menjadi kendala dalam memenuhi target tersebut meliputi sumber pendanaan, hubungan dengan kontraktor, dan gangguan sosial dengan lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Geologi Kementerian ESDM. 2010. *Potensi Pengembangan Sumber Daya Panas Bumi Indonesia*, Pusat Sumber Daya Geologi. Bandung: Badan Geologi.
- Bappenas. “Keppres No. 16 Tahun 1974”. Diunduh dari <http://geothermal.bappenas.go.id/index.php/component/jdownloads/finish/13-geothermal/141-presidential-decree-no-16-1974/0?Itemid=0>.
- Bappenas. “Keppres No 23 Tahun 1981”. Diunduh dari <http://geothermal.bappenas.go.id/index.php/component/jdownloads/finish/13-geothermal/141-presidential-decree-no-23-1981/0?Itemid=0>.
- Dinas ESDM Kabupaten Donggala. 2009. “Sejarah Panas Bumi”. Diunduh dari http://portal.djmbp.esdm.go.id/dbb2/index.php?option=com_content&view=article&id=63:artsejarah-panas-bumi&catid=34:artdbb&Itemid=58.
- Energi Terbarukan. “Energi Terbarukan di Indonesia”. Diunduh dari <http://energiterbarukanindonesia.com/> pada 14 Mei 2011.

¹¹ <http://nasional.kompas.com/read/2009/01/21/17323880/wapres.mulai.proyek.listrik.10.000.mw.tahap.ii>

¹² <http://m.inilah.com/read/detail/1778147/pln-operasikan-2605-mw-dari-proyek-listrik-10-rb>

- Inilah.com. 25 September 2011. “PLN Operasikan 2605 MW dari Proyek Listrik 10 Rb”. Diunduh dari <http://m.inilah.com/read/detail/1778147/pln-operasikan-2605-mw-dari-proyek-listrik-10-rb>.
- Kementerian ESDM. 2005. “Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005–2025”. Diunduh dari http://psdg.bgl.esdm.go.id/kepmen_pp_uu/blueprint_PEN.pdf.
- Kementerian ESDM. 2009. “Sejarah Panas Bumi”. Diunduh dari http://portal.djmbp.esdm.go.id/dbb2/index.php?option=com_content&view=article&id=63:artsejarah-panas-bumi&catid=34:artdbb&Itemid=58.
- Kementerian ESDM. 2011. “Penggunaan Energi Geothermal Meningkatkan 10 Kali Pada 2050”. Diunduh dari <http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/4655-penggunaan-energi-geothermal-meningkat-10-kali-pada-2050.html>.
- Kemementrian Riset dan Teknologi. 2006. *Indonesia 2005–2025: Buku Putih*. Jakarta.
- Kompas. 21 Januari 2009. *Wapres: Mulai Proyek Listrik 10.000 MW Tahap II*. Diunduh dari <http://nasional.kompas.com/read/2009/01/21/17323880/wapres.mulai.proyek.listrik.10.000.mw.tahap.ii>.
- World Bank, Jakarta. 26 Juli. “Penggunaan energi panas bumi Indonesia akan naik secara signifikan”. Diunduh dari http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/INDONESIA/INB_AHASAEXTN/0,,contentMDK:22970482-menuPK:447455-pagePK:2865066-piPK:2865079-theSitePK:447244,00.html

BAB II

ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN ENERGI PANAS BUMI DI AMERIKA SERIKAT, FILIPINA, DAN SELANDIA BARU

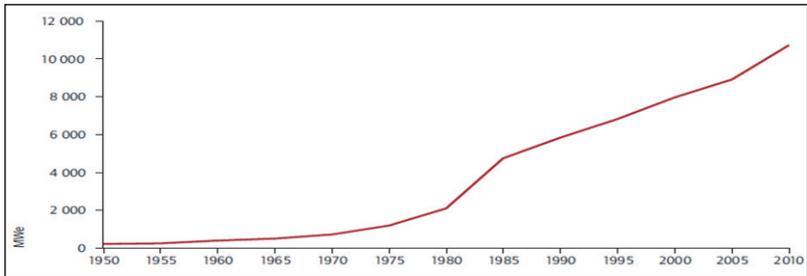
✍ Inne Dwiastuti & Purwanto

PENDAHULUAN

Tren perkembangan energi panas bumi mengalami peningkatan di beberapa negara di dunia, terutama karena adanya dukungan pasar finansial secara global (Holm *et al.*, 2010). Peningkatan proyek pengembangan energi panas bumi terjadi di beberapa negara, termasuk Amerika Serikat (AS), Filipina, Cina, Jerman, Italia, Jepang, dan Australia. Selain dukungan dalam bentuk finansial, beberapa negara tersebut juga saling melakukan transfer teknologi, pelatihan-pelatihan, dan survei geologis, yang didukung oleh pemerintahnya. Pada 2009, Bertani (2010 dalam IEA, 2011) menyatakan bahwa kapasitas energi panas bumi di seluruh dunia mencapai 10,7 GW (gigawatt) dan menghasilkan listrik sekitar 67,2 *terawatt-hour/year* listrik dengan tingkat efisiensi rata-rata mencapai 6,3 *gigawatt-hour/megawatt* (lihat Gambar 2.1). Tingkat pertumbuhan yang sangat signifikan terjadi pada tahun 1980 hingga 1985. Hal ini disebabkan adanya peralihan ketertarikan industri hidrokarbon—khususnya oleh Unocal, perusahaan minyak yang saat ini sudah bergabung dengan Chevron—ke pengembangan energi panas bumi yang membangkitkan pengaruh yang cukup signifikan atas terciptanya pasar energi panas bumi dan peralihan dari sektor hidrokarbon ke pengembangan energi panas bumi.

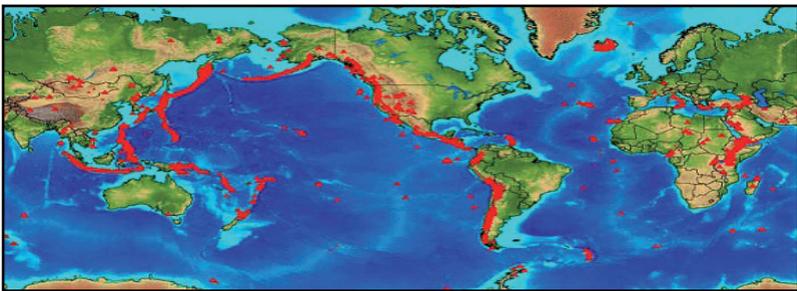
Beberapa negara di dunia yang memiliki sumber daya energi panas bumi terletak di daerah yang dikenal sebagai cincin api, karena daerah tersebut memiliki gunung berapi yang masih aktif dan potensi energi panas bumi (lihat Gambar 2.2).

Negara-negara yang dilewati oleh jalur cincin api di sepanjang wilayah Asia-Pasifik memiliki potensi untuk menjadi negara adidaya di pembangkit listrik dari energi panas bumi. Meskipun tidak dapat diekspor sehingga tidak menjadi komoditas perdagangan dunia, energi ini memiliki peran dan manfaat bagi penyediaan energi domestik.



Sumber: Bertani (2010) dalam IEA (2011).

Gambar 2.1 Tren Energi Panas Bumi di Dunia Berdasarkan Kapasitas Terpasang, 1950–2010



Sumber: Sanyal, 2009

Gambar 2.2 Daerah-daerah di Dunia yang Dilewati oleh Jalur Cincin Api

Tabel 2.1 Negara-Negara yang Termasuk Peringkat 10 Besar Dunia yang Mengembangkan Energi Panas Bumi, 2010

Negara	Kapasitas Terpasang (MW)	Peringkat
Amerika Serikat	3.086	1
Filipina	1.904	2
Indonesia	1.197	3
Meksiko	958	4
Italia	843	5
Selandia Baru	628	6
Eslandia	575	7
Jepang	536	8
El Salvador	204	9
Kenya	167	10

Sumber: Holm *et al.*, 2010.

Tabel 2.1 menggambarkan peringkat beberapa negara di dunia berdasarkan kapasitas terpasang atas energi panas bumi pada tahun 2010.

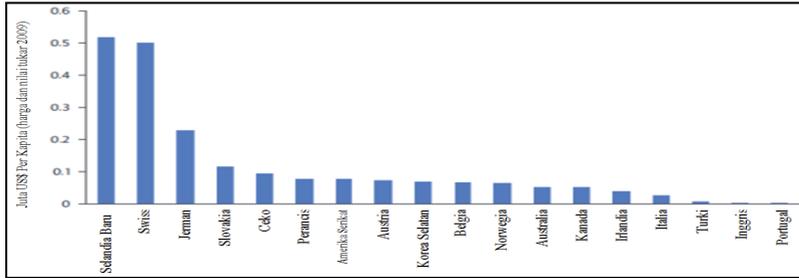
Pada 2010, Amerika Serikat (AS) adalah negara yang kapasitas terpasang untuk energi panas buminya paling besar, yaitu 3.086 MW dari 77 pembangkit listrik. Di peringkat kedua adalah Filipina sebagai negara kedua terbesar penghasil energi panas bumi dengan kapasitas terpasang sebesar 1.904 MW. Energi panas bumi di Filipina berkontribusi sekitar 18% terhadap sumber energi pembangkit listrik pada 2010. Sementara itu, Indonesia berada di peringkat ketiga dengan jumlah kapasitas energi panas bumi terpasang sebesar 1.197 MW, seperti yang tercantum dalam *Blueprint* Energi Nasional telah menetapkan target sebesar 9.500 MW produksi energi panas bumi (ESDM, 2006). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Al Gore (pemenang Nobel dan mantan wakil presiden AS) yang menyatakan bahwa Indonesia adalah negara dengan cadangan energi panas bumi

terbesar di dunia (Jakarta Globe, 2011). Pada saat ini Selandia Baru merupakan negara yang memiliki *share* energi panas bumi terhadap total kebutuhan listrik nasional (*total primary energy supply/TPES*) yang terbesar di antara 28 negara yang tergabung dalam International Energy Agency (IEA, 2011) dengan kapasitas terpasang sekitar 650–700 MW atau mencapai sekitar 11,3% terhadap total energi nasionalnya. Hal ini menunjukkan besarnya perhatian pemerintah Selandia Baru terhadap pengembangan energi panas bumi sehingga mempercepat proses peningkatan kapasitas terpasang energi panas bumi dalam beberapa tahun terakhir ini.

Berdasarkan pengeluaran litbang (R&D) per kapita, Selandia Baru memiliki rasio terbesar untuk bidang penelitian dan pengembangan (R&D) energi panas bumi dibandingkan dengan negara-negara lain di dunia (lihat Gambar 2.3). Selain itu, Selandia Baru juga merupakan satu-satunya negara yang mengalokasikan lebih dari 10 persen pengeluaran R&D-nya untuk pengembangan energi panas bumi (IEA, 2010). Sementara berdasarkan angka absolut, pengalokasian dana R&D terbesar pada tahun 2006 hingga 2010 ditemukan di AS dan Jerman dengan alokasi R&D masing-masing sebesar US\$23,1 juta dan US\$18,6 juta.

Kebijakan pengelolaan energi panas bumi yang diterapkan di negara-negara lain seperti Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru dapat dijadikan sebagai pembanding untuk pengembangan energi panas bumi, terutama dari sisi kebijakannya. Ketiga negara itu dipilih untuk dianalisis dalam tulisan kali ini karena negara-negara tersebut berada pada peringkat 10 besar di dunia dalam hal pengembangan energi panas bumi. Oleh karena itu, bab ini akan fokus pada kebijakan pengelolaan energi panas bumi di Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru. *Bagian pertama* fokus pada gambaran energi panas bumi dan kebijakan pengelolaannya di Amerika Serikat. *Bagian kedua* mengelaborasi mengenai energi panas bumi beserta kebijakan pengelolaannya di Filipina. *Bagian ketiga* menganalisis kebijakan pengelolaan energi panas bumi di Selandia Baru. *Terakhir*, bab kesim-

pulan tentang kebijakan pengembangan energi panas bumi di ketiga negara untuk menjadi pelajaran bagi Indonesia dalam pengembangan energi panas bumi pada masa yang akan datang.



Sumber: IEA, 2011.

Gambar 2.3 Rata-rata Alokasi Anggaran Pemerintah per Kapita untuk Penelitian dan Pengembangan) Energi Panas Bumi di Dunia, 2006–2009 (Juta US\$ per Kapita)

KEBIJAKAN PENGELOLAAN ENERGI PANAS BUMI DI AMERIKA SERIKAT

Pembangkit energi panas bumi di Amerika Serikat pertama kali dibangun di The Geysers, California, pada 1960, dan masih beroperasi dengan sukses hingga kini. Amerika Serikat, sebagai negara produsen terbesar listrik yang berasal dari energi panas bumi, menghasilkan listrik sekitar 15 miliar kilowatt jam per tahun (Kagel *et al.*, 2007).¹ Energi panas bumi memiliki kapasitas tertinggi (berdasarkan jumlah ukuran waktu sebenarnya ketika digunakan) jika dibandingkan dengan sumber daya energi lainnya. Tidak seperti energi angin dan energi matahari yang bergantung pada perubahan cuaca, energi panas bumi memiliki kelebihan, yakni energi ini tidak bergantung pada fluktuasi perubahan udara dan cuaca.

Di Amerika Serikat, sembilan negara bagian di wilayah barat AS memiliki potensi untuk mencukupi lebih dari 20% atas kebutuhan

¹ Berdasarkan data rata-rata produksi energi panas bumi tahun 1990–2003 yang dikeluarkan oleh *Energy Information Administration* (EIA).

listrik nasional. Namun, energi panas bumi (yang merupakan sumber listrik domestik ketiga terbesar berasal dari energi terbarukan, setelah energi air dan biomassa) tersebut baru memproduksi sekitar kurang dari 1% dari total kebutuhan listrik di AS (Kagel *et al.*, 2007). Produksi sumber daya energi panas bumi di AS tersebar di sembilan negara bagian yang mencakup: Alaska, California, Hawaii, Idaho, Nevada, New Mexico, Oregon, Utah, dan Wyoming (Jennejohn, 2011). Amerika Serikat menjadi negara pemimpin di dunia dalam hal produksi listriknya yang bersumber dari energi panas bumi yang berjumlah sekitar 3.086 MW dari sekitar 77 kapasitas terpasang pembangkit listriknya (Holm *et al.*, 2010). Beberapa pengembang di bidang energi panas bumi giat mengembangkan sumber daya energi panas bumi terutama di bagian barat wilayah Amerika Serikat dalam lima tahun terakhir dan menghasilkan sekitar 176 MW listrik yang berasal dari energi panas bumi pada tahun 2009 (lihat Tabel 2.2).

Hingga 2011, berbagai perusahaan energi panas bumi—dengan jumlah yang terus bertambah—di Amerika Serikat terus melakukan eksplorasi dan pengembangan sumber daya energi panas bumi. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah proyek energi panas bumi yang sedang dikembangkan pada tahun 2011 meningkat 12% dibandingkan dengan tahun 2010 (Jennejohn, 2011). Walaupun keterpurukan finansial global di AS pada 2008 turut berpengaruh pada tingkat perkembangan energi panas bumi, industri energi panas bumi ternyata meningkat dalam kurun waktu 2010 hingga 2011 (lihat Gambar 2.4). Beberapa proyek energi panas bumi yang dalam pengembangan berada di negara bagian yaitu di Nevada, California, Utah, Idaho, Oregon, Alaska, Louisiana, Hawaii, New Mexico, Arizona, Colorado, Mississippi, Texas, Washington, dan Wyoming.

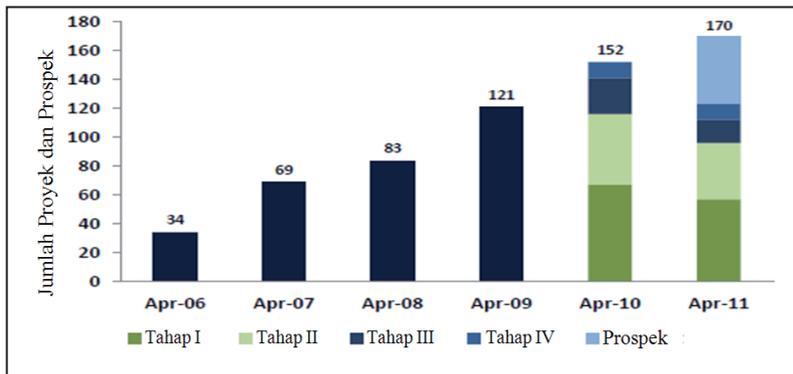
Bahkan, laporan tahunan produksi dan pengembangan energi panas bumi di AS pada 2011 mencatat kenaikan yang signifikan atas jumlah proyek energi panas bumi yang sudah berada pada tahap pengembangan akhir (lihat Gambar 2.5) Sebagian besar proyek

tersebut sudah berada pada tahap 3–4, yaitu tahap *drilling* atau tahap konstruksi dengan total kapasitas terpasang mencapai 756–772 MW (Jennejohn, 2011).

Tabel 2.2 Beberapa Pembangkit Listrik di Amerika Serikat, Operator Pembangkit Listriknya dan Kapasitas Terpasang (MW) pada 2009

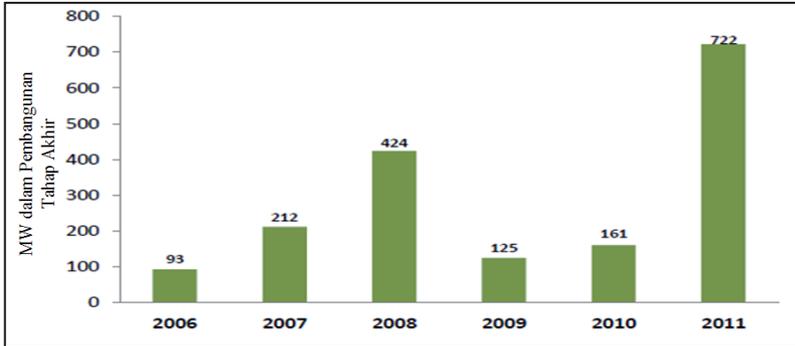
Pembangkit Listrik di AS	Operator Pembangkit Listrik	Kapasitas Terpasang (MW)
Faulkner 1	Nevada Geo Power	50
North Brawley	Ormat	50
Stillwater	Enel	47
Salt Wells	Enel	18
Thermo	Raser	10
OIT	Oregon Institute of Technology	0,28
RMOTC	Rock Mountain Oil Testing Center	0,25
Total		175,5

Sumber: Holm *et al.*, 2010



Sumber: GEA, 2011 dalam Jennejohn, 2011.

Gambar 2.4 Jumlah Proyek Energi Panas Bumi di Amerika Serikat, 2006–2011



Sumber: GEA, 2011 dalam Jennejohn 2011.

Gambar 2.5 Tren Perkembangan Proyek Energi Panas Bumi Tahap Akhir (*advance phase development*), 2006 sampai dengan 2011

Selanjutnya, dalam hal kebijakan, pemerintah Amerika Serikat memiliki dua undang-undang terpenting yang mengatur otorisasi dan menjadi pedoman bagi Departemen Energi AS (*Department of Energy/DOE*) dalam mengelola dan melakukan riset energi panas bumi, yaitu *the Energy Independence and Security Act of 2007* dan *the Geothermal Energy Research, Development, and Demonstration Act of 1976* (GEA, 2011). Dua undang-undang tersebut dan beberapa kebijakan pengembangan energi panas bumi di AS, disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kebijakan Energi Panas Bumi di Amerika Serikat*

No.	Kebijakan	Keterangan
1.	<i>The Energy Independence and Security Act of 2007</i>	Termasuk di dalamnya: “The Advanced Geothermal Research and Development Act of 2007 (Title 42, Chapter 152, Sections 17171–17204)” adalah undang-undang terbaru yang menjadi acuan bagi pemerintah AS.1a
2.	<i>The Geothermal Energy Research, Development, and Demonstration Act of 1974</i>	Title 30 tentang Mineral Lands and Mining, Chapter 24 mencakup antara lain manajemen proyek, pengaturan <i>loan guarantees</i> , perlindungan terhadap lingkungan atas pengelolaan energi panas bumi.2a
3.	Kebijakan insentif pajak	Beberapa kebijakan energi berikut ini dikeluarkan, dimodifikasi atau diperluas oleh the American Recovery and Reinvestment Act (ARRA) of 2009. Beberapa kebijakan berikut ini menyangkut kebijakan pajak atas energi terbarukan khususnya panas bumi: <ul style="list-style-type: none">• Residential Energy Efficient Property Credit (Section 1122), kebijakan <i>nonrefundable energy tax credit</i> sebesar 30 persen ini akan membantu pembayar pajak individu yang memenuhi kualifikasi atas pengadaan peralatan energi terbarukan seperti <i>solar hot water heaters, geothermal heat pumps, and wind turbines</i>.• New Clean Renewable Energy Bonds (Section 1111). Kebijakan ini menyediakan <i>tax credit bond</i> sebesar US\$800 juta hingga US\$2,4 miliar. Kebijakan ini ditujukan bagi pengembang/kontraktor untuk membiayai fasilitas energi panas bumi dalam rangka menghasilkan listrik yang berasal dari energi terbarukan (seperti energi angin, matahari, dan panas bumi).• Extension of Renewable Energy Production Tax Credit (Section 1101). Kebijakan ini memberikan perpanjangan waktu (the “eligibility dates”) atas <i>tax credit</i> untuk proyek yang menghasilkan listrik dari energi terbarukan seperti energi angin, biomassa, panas bumi, air, dan energi dari limbah sampah.• Advanced Energy Manufacturing Tax Credit (48C) The ARRA memberikan pengesahan kepada The Department of Treasury untuk memberikan US\$ 2,3 miliar atas <i>tax credits</i> untuk investasi yang

*<http://geo-energy.org/KeyGeothermalLaws.aspx> (21/10/2011).

memenuhi kualifikasi dalam proyek energi, untuk membantu proyek energi panas bumi yang baru atau yang akan melakukan ekspansi ataupun untuk pembiayaan fasilitas perlengkapan pabrik energi panas bumi di dalam negeri. Selanjutnya, The Advanced Energy Manufacturing Tax Credit (MTC) in Section 1302 of ARRA diberikan kewenangan untuk melakukan otorisasi dan menyarankan agar ada kerja sama berupa konsultasi dan komunikasi antara The Secretary of Treasury dan The Secretary of Energy. Tujuan dari MTC adalah untuk membantu industri pabrik dalam negeri dalam menciptakan energi yang bersih dan mendukung tujuan terpenting dari the ARRA, yaitu untuk menstimulasi pertumbuhan ekonomi, menciptakan lapangan pekerjaan, dan mengurangi gas emisi rumah kaca. Lebih dari itu, MTC menyediakan 30 persen kredit untuk investasi baru, ekspansi atau membiayai perlengkapan untuk proyek energi. Sekitar US\$2,3 miliar dari dana di MTC akan dialokasikan untuk proyek energi yang akan mendukung total dana investasi yang mencapai hampir US\$7,7 miliar dalam proyek energi baru dan terbarukan.^{3a}

- Election of Investment Credit in Lieu of Production Credit (Section 1102). Pengusaha yang melakukan bisnis penyediaan fasilitas untuk menghasilkan listrik dari energi terbarukan setelah 31 Desember 2008 dapat memilih antara *the energy investment tax credit*, yang memberikan 30% *tax credit* untuk investasi proyek atau mendapat *the production tax credit*, yang memberikan kredit hingga US\$2,1 sen per kilowatt-jam untuk energi listrik yang dihasilkan dari energi terbarukan.
- Coordination with Renewable Energy Grants (Section 1104). Pengusaha pembayar pajak dapat mengajukan aplikasi untuk dana bantuan (*grant*) yang dapat mencapai hingga 30% dari investasi.^{4a}

4. Kebijakan penelitian dan pengembangan energi panas bumi

Beberapa kebijakan yang dikeluarkan oleh The US Department of Energy (DOE) Geothermal Technologies Program (GTP) dalam hal program penelitian dan pengembangan (R&D) energi panas bumi, yaitu: Geothermal Energy Research, Development, and Demonstration Act of 1974, Department of Energy Organization Act (1977), Energy Tax Act of 1978, Energy Security Act (1980), Renewable Energy and Energy Efficiency Technology Competitiveness Act of 1989, Solar, Wind, Waste, and Geothermal Power Production Incentives Act of 1990 Energy Policy Act of 1992, Energy Policy Act of 2005, Energy Independence and Security Act of 2007.

5. Kebijakan insentif finansial lainnya	<p>Kebijakan berupa insentif dikeluarkan oleh ARRA berupa <i>grants</i>, <i>loan grants</i>, and <i>loan guarantees</i>. Departemen Energi bertanggung jawab di bawah ARRA untuk dana yang sesuai dengan kebutuhan <i>loan guarantees</i> dan <i>grants</i> untuk pengembangan energi panas bumi.5a</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loan Guarantee: FIPP: Federal Loan Guarantee for Commercial Technology Renewable Energy Projects (US\$ 750 juta) • Grant: Request for Information: Advanced Research Projects Agency–Energy (Round II) (US\$400 juta) • Grant: Geothermal Technologies Program: Ground Source Heat Pumps (US\$50 juta) • Grant: Enhanced Geothermal Systems Component Research and Development/Analysis (US\$56 juta) • Grant: Geothermal Technologies Program: Validation of Innovative Exploration Technologies; Geothermal Energy Production; Geothermal Data Development, Collection, and Maintenance (US\$170 juta) • Grant: Enhanced Geothermal Systems Demonstrations (US\$90 juta) • Grant: Advanced Research Projects Agency–Energy (US\$400 juta) • Loan Guarantee: 1703: Innovative Energy Efficiency, Renewable Energy and Advanced Transmission and Distribution Technologies (2009) (US\$850 juta) • Loan Guarantee: 1705: Financial Institution Partnership Program (FIPP) (US\$750 juta) • Grant: Science: Small Business Innovation Research Phase I (US\$37 juta)
6. Kebijakan energi panas bumi tentang Leasing and Resource Management Laws	<p>Kebijakan energi panas bumi yang mengatur tentang <i>leasing and resource management</i> diatur oleh hukum Federal yang dimodifikasi pada tahun 2005 lalu, yaitu Geothermal Leasing Amendments passed as part of the Energy Policy Act of 2005 (EPAAct), Title 30, Chapter 23, Sections 1001-10028.6a</p>

Sumber:

- 1a. http://geo-energy.org/HR6Advanced_Geothermal_R&DAct2007.pdf (21/10/2011).
- 2a. <http://geo-energy.org/30USC24GeoRDDLaw.pdf> (21/10/2011).
- 3a. <http://www.energy.gov/recovery/48C.htm> (21/10/2011).
- 4a. <http://www.irs.gov/newsroom/article/0,,id=206871,00.html> (21/10/2011).
- 5a. <http://www.energy.gov/recovery/renewablefunding.htm#GEOTHERMAL> (21/10/2011)
- 6a. http://geo-energy.org/30USC23_GeothermalResources.pdf (20/10/2011)

Pada 2012, Geothermal Energy Association² mengeluarkan beberapa kebijakan prioritas untuk mendukung pengembangan energi panas bumi (GEA, 2012). *Pertama*, memberikan insentif pajak dengan jangka waktu yang lebih panjang untuk mendukung pengembangan energi panas bumi dan stabilitas industri. *Kedua*, memfasilitasi izin dan konstruksi atas kapasitas transmisi yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan energi panas bumi. *Ketiga*, meminimalisasi terjadinya penundaan waktu (*delays*) atas izin kontrak energi panas bumi yang selama ini menjadi tantangan dalam pengembangan energi panas bumi. *Keempat*, mengeluarkan peraturan nasional terbaru untuk mendukung eksplorasi, kuantifikasi, dan pengembangan proyek energi panas bumi, misalnya dalam bentuk kerja sama antara pengusaha dan swasta; mengembangkan dan melakukan tes atas metodologi untuk mengidentifikasi penemuan baru atas sumber daya energi panas bumi; *cost sharing program* dalam menghimpun dana untuk pengembangan proyek energi panas bumi. *Kelima*, mendukung kebijakan energi untuk pengembangan energi panas bumi melalui mekanisme standar energi bersih (*clean energy based standard*) yang ditetapkan pemerintah. *Keenam*, membantu perusahaan yang menjadi anggota GEA untuk melakukan kolaborasi kerja sama untuk mengembangkan energi panas bumi dan meningkatkan kontribusi mereka dalam pasar energi panas bumi di dunia.

² The Geothermal Energy Association (GEA) adalah asosiasi perusahaan di AS yang bergerak dalam bidang energi panas bumi, yang mendukung pengembangan energi panas bumi dan sumber daya energi panas bumi di seluruh dunia untuk menghasilkan listrik yang bersumber dari energi panas bumi. Anggota GEA memiliki kantor ataupun daerah operasi di berbagai negara di seluruh dunia. Untuk mencapai tujuannya, GEA mengadvokasi kebijakan publik di bidang energi panas bumi yang akan mempromosikan optimalisasi penggunaan energi panas bumi, menyediakan forum bagi industri untuk berdiskusi mengenai isu dan problem untuk menggiatkan program R&D panas bumi dan teknologi panas bumi serta mempresentasikan pandangan industri kepada pihak pemerintah AS, menyediakan bantuan untuk ekspor di bidang barang dan jasa dari energi panas bumi, mengumpulkan data statistik tentang industri energi panas bumi dan mengadakan program pendidikan dan pelatihan, serta pengembangan proyek energi panas bumi. (<http://geo-energy.org/aboutGEA.aspx> (21/10/2011)).

KEBIJAKAN PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI DI FILIPINA

Filipina menempati urutan kedua setelah Amerika Serikat dalam memproduksi energi panas bumi. Pada 2004, energi panas bumi di Filipina hanya berkontribusi sekitar 14% dari total listrik di negara tersebut (Dolor, 2005). Kemudian, pada 2005, energi panas bumi mengalami sedikit peningkatan dengan kontribusi 17,5% produksi listrik negara tersebut. Lalu, pada 2010, produksi total listrik di Filipina yang berasal dari energi panas bumi sudah memenuhi sekitar 18% dari total pembangkit tenaga listrik (Holm *et al.*, 2010). Pembangkit listrik energi panas bumi di Filipina berlokasi di Pulau Luzon, Negros, Mindanao, dan Leyte (lihat Tabel 2.4). Produksi listrik yang dihasilkan energi panas bumi di Filipina lebih murah daripada listrik yang dihasilkan dari sumber daya energi lainnya seperti gas alam dan batu bara, ataupun pembangkit yang bersumber dari air (hidro). Berdasarkan data Holm *et al.* (2010), jumlah sumber daya potensial di Filipina yang belum dieksplorasi mencapai sekitar 2.600 MW. Pemerintah Filipina berharap bahwa pada satu dekade ke depan kapasitas energi panas bumi dapat ditingkatkan hingga mencapai 3.100 MW. Target ini akan melebihi Amerika Serikat yang saat ini menjadi negara pemimpin dalam hal pengembangan energi panas bumi di dunia.

Daerah pertama di Filipina yang dieksplorasi adalah area energi panas bumi di Tiwi, bagian selatan Luzon (Dolor, 2005). Pada 1970, National Power Corporation (NPC) selaku badan usaha milik negara diberikan tanggung jawab untuk mengawal proses administrasi atas eksplorasi dan pengembangan energi panas bumi di Tiwi. NPC menandatangani kontrak kerja sama dengan Phillipine Geothermal Inc (PGI), anak perusahaan dari Union Oil Company of California (Unocal), untuk mengembangkan energi panas bumi, mendukung dari segi pendanaan dan ahli teknik, tidak hanya di Tiwi, tetapi juga di Makiling-Banahaw (Mak-ban), yaitu area energi panas bumi di bagian selatan kota Manila. NPC juga berinisiatif untuk melakukan

eksplorasi pada pengembangan energi panas bumi di daerah Tongonan di Leyte dan Palinpinon di sebelah selatan Negros dengan bantuan perusahaan konsultasi di Selandia Baru. Leyte merupakan salah satu pulau di Filipina, tempat pembangkit listrik tenaga panas bumi pertama mulai beroperasi sejak Juli 1977 oleh perusahaan Philippine National Oil Company (PNOC).

Pada 1976, Pemerintah Filipina melalui PNOC, mendirikan anak perusahaan, yaitu PNOC *Energy Development Corporation* (PNOC EDC), untuk mengambil alih fungsi eksplorasi dan pengembangan energi panas bumi yang sebelumnya berada di bawah wewenang NPC, khususnya di daerah energi panas bumi di Tongonan dan Palinpinon. Selanjutnya, PNOC EDC menjadi perpanjangan tangan pihak pemerintah Filipina yang bertanggung jawab dalam implementasi program pengembangan energi panas bumi di tingkat nasional. Dengan demikian, NPC akan menjadi pihak yang bertanggung jawab dalam hal penyediaan daya (*power generation*) dan menjadi pihak pembeli mesin *steam* energi panas bumi. Dengan pengalaman lebih dari 20 tahun di bidang pengembangan energi panas bumi dan pengadaan daya listrik dari energi panas bumi, industri energi panas bumi di Filipina sudah memasuki tahap industri yang mapan.

Kapasitas pembangkit listrik energi panas bumi pada pertengahan tahun 2005 telah mencapai 1.905 MW (lihat Tabel 2.4). Hanya dua pengembang, yaitu PGI dan PNOC EDC yang aktif mengembangkan program pemerintah, khususnya di bidang pengembangan energi panas bumi dengan partisipasi pihak swasta dalam hal pengembangan *power plant* melalui sistem *build operate transfer* (BOT), bekerja sama dengan PNOC EDC. PNOC EDC yang merupakan perusahaan energi panas bumi terdepan di Filipina telah mengembangkan keahlian dan kapasitasnya selama bertahun-tahun. Teknologi energi panas buminya didatangkan dari para ahli yang berasal dari negara-negara produsen energi panas bumi di dunia seperti Amerika Serikat, Selandia Baru, dan Jepang melalui

Tabel 2.4 Lokasi dan Kapasitas Terpasang Pengembangan Energi Panas Bumi di Filipina

Lokasi	Kapasitas (MW)	Operator Pelaksana Power Plant	Operator Pelaksana Steamfield
Luzon	426	<i>National Power Corporation</i> (NPC)	PGI (<i>Philippine Geothermal, Inc.</i>)
Mak-ban	330		
Tiwi	150		
Bacman			
Leyte	112,5	NPC	PNOC EDC
Tongonan I	386	<i>CalEnergy/Ormat*</i>	PNOC EDC
Leyte-Luzon/ <i>Optimization</i>	202	<i>CalEnergy*</i>	PNOC EDC
Leyte-Cebu			
Negros	192,5	NPC	PNOC EDC
Palinpinon			
Mindanao	106	Marubeni*	PNOC EDC
Mt. Apo			
Total		1.905	
Subtotal PNOC & EDC		1.149	
Subtotal PGI		756	

Sumber: Dolor, 2006.

*Di bawah sistem kontrak BOT dengan PNOC EDC.

dana bantuan teknis (*technical assistance grants*) untuk melakukan evaluasi area energi panas bumi di Filipina (Dolor, 2005). Sementara itu, untuk mengembangkan kapasitas para personelnnya, PNOC EDC juga memberikan pelatihan SDM ke pusat-pusat pelatihan energi panas bumi ke luar negeri.

Filipina, sebagai negara kedua pengguna energi panas bumi untuk pembangkit listrik terbesar di dunia, memberikan contoh beberapa insentif untuk menarik pengembangan panas bumi. *Pertama*, pemulihan dari biaya operasi yang berasal dari dana pemerintah. *Kedua*, biaya pelayanan (*service fee*) hingga 40% dari hasil bersih. *Ketiga*, pembebasan dari semua pajak, kecuali pajak penghasilan yang merupakan kewajiban tiap individu. *Keempat*, pembebasan

dari pembayaran tarif bea dan pajak kompensasi atas impor mesin, peralatan, suku cadang, dan semua bahan yang berhubungan untuk operasionalisasi energi panas bumi. *Kelima*, depresiasi peralatan modal selama periode 10 tahun. *Keenam*, mendukung investasi modal peralatan dan masuknya ahli asing untuk pengembangan panas bumi. Berbagai kebijakan pengelolaan energi terbarukan di Filipina terkandung pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kebijakan Pengelolaan Energi Terbarukan di Filipina

No.	Kebijakan	Keterangan
1.	<i>The Geothermal Service Contract Law, Presidential Decree 1442</i> dikeluarkan tahun 1978.	Undang-undang ini ditujukan untuk pengelolaan dan pengaturan eksplorasi, pengembangan dan pemanfaatan energi panas bumi. Seorang pengembang atau investor harus melakukan kontrak jasa panas bumi dengan <i>The Bureau of Energy Development of the Ministry of Energy</i> (sekarang berubah nama menjadi <i>the Department of Energy</i>), di bawah wewenang pemerintah berdasarkan <i>the Geothermal Service Contract</i> , seorang kontraktor energi panas bumi akan memberikan jasa keahlian teknologi, dan pembiayaan yang diperlukan untuk mengeksplorasi, mengembangkan, dan memanfaatkan sumber daya panas bumi.
2.	Pada 1990 dikeluarkan <i>Executive Order 215</i> (E.O. 215).	Kebijakan ini secara efektif menghilangkan sistem monopoli NPC dalam hal pengadaan <i>power generation</i> dan membolehkan adanya partisipasi dari pihak swasta dalam hal konstruksi, kepemilikan, dan operasionalisasi pembangkit listrik energi panas bumi. Kemudian, undang-undang <i>build operation transfer</i> (BOT) tahun 1993, memfasilitasi masuknya pihak swasta <i>independent power producers/IPPs</i> ke pengadaan sumber daya energi panas bumi (<i>geothermal power generation</i>) melalui sistem kontrak BOT atau dalam bentuk kontrak lain yang serupa.

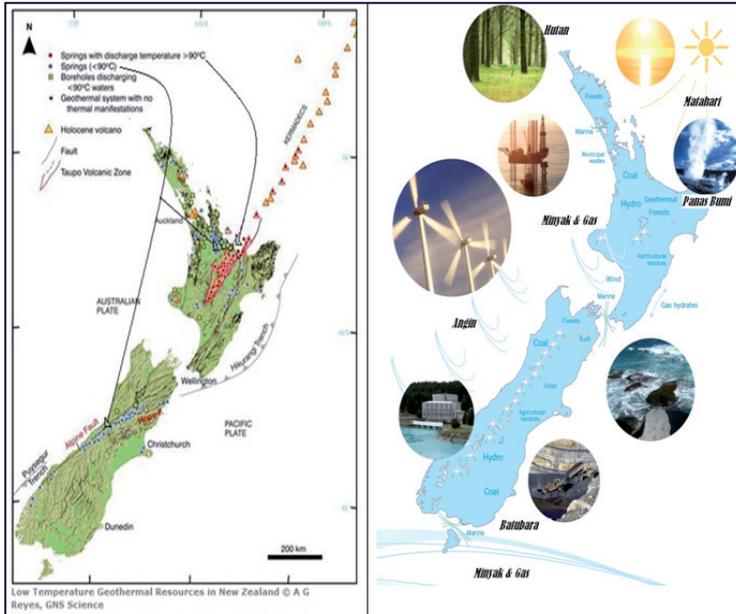
Buku ini tidak diperjualbelikan.

3. Undang-undang Energi Terbarukan 2008.	Kebijakan ini memberikan manfaat bagi para pengembang energi terbarukan termasuk <i>tax holiday</i> selama 7 tahun, program <i>carbon credit</i> dari energi terbarukan tidak dikenakan pajak (<i>tax free</i>), dan menetapkan standar untuk memenuhi kebutuhan listrik dalam negeri sebanyak 60% pada 2010.
4. Kebijakan Pengelolaan Sumber Daya (<i>Resource Management Act 1991</i>).	Kebijakan yang mencakup pengelolaan sumber daya seperti tanah, udara, dan air demi keberlangsungan penggunaan sumber daya tersebut.
5. Kebijakan untuk eksplorasi dan pengembangan sumber daya energi panas bumi (<i>An Act to Promote the Exploration and Development of Geothermal Resources 1978</i>).	Kebijakan ini menyediakan insentif untuk pengembangan dalam proyek energi panas bumi.

KEBIJAKAN DAN PERKEMBANGAN PANAS BUMI DI SELANDIA BARU

Selandia Baru memiliki wilayah kepulauan yang tidak jauh berbeda dengan wilayah negara kepulauan lain di kawasan Pasifik. Akan tetapi, letak geografis Selandia Baru menjadi unik karena berada di wilayah paling ujung di kawasan Pasifik selatan dan berada pada wilayah “*Pacific Ring of Fire*” yang merupakan pertemuan lempeng Indo-Australia dan Pasifik sehingga memiliki potensi panas bumi yang cukup besar (Kelly, 2011). Potensi panas bumi di Selandia Baru mencapai 3.600 MW pada 2010 dan diduga masih terdapat potensi sebesar 1.100 MW yang tersedia di kawasan Selandia Baru (EECA, 2005, dalam Kelly, 2011).

Panas bumi yang dimanfaatkan untuk pembangkit listrik dengan sumber panas bumi terbesar terletak di wilayah Waikato. Panas bumi oleh masyarakat suku Maori selaku Suku bangsa asli di Selandia Baru menyebut panas bumi sebagai *Taonga* (sumber daya yang memiliki

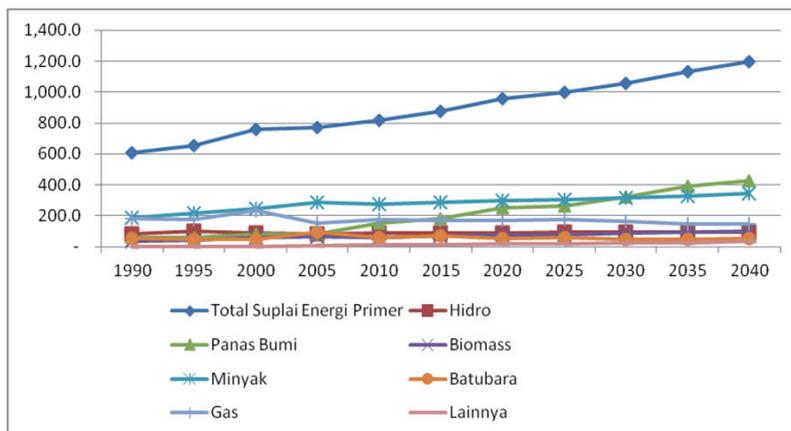


Sumber: Kementerian Pembangunan Ekonomi, Selandia Baru, 2011^a

Gambar 2.6 Sebaran Energi Panas Bumi di Selandia Baru.

nilai tinggi) dan telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memasak, mandi, terapi kesehatan, dan upacara adat, khususnya panas bumi yang ada di permukaan dalam bentuk air dan uap panas. Nilai sumber daya panas bumi oleh masyarakat Suku Maori dijelaskan dalam legenda *Ngatotoirangi* yang menjelaskan keberadaan panas bumi sebagai bentuk interaksi manusia dengan alam dan lingkungannya dalam konsep *kaitiakitanga*, yaitu menghargai keberadaan potensi alam dan lingkungan dengan memanfaatkannya secara bijaksana bagi keberlanjutan generasi mendatang (Dickie dan Luketina, 2005).

Berdasarkan Gambar 2.7 dapat diketahui bahwa pertumbuhan penyediaan energi di Selandia Baru akan terus mengalami peningkatan dengan kontribusi yang semakin besar dari energi panas bumi.



*Data tahun 2015–2040 merupakan data proyeksi, sedangkan yang termasuk dalam energi lainnya merupakan gabungan dari energi biogas, angin, matahari, dan *waste heat*.

Sumber: Data Statistik Permintaan dan Penawaran Energi, Kementerian Pembangunan Ekonomi, Selandia Baru, 2011b

Gambar 2.7 Tren Perkembangan Suplai Energi Primer di Selandia Baru (satuan PJ)

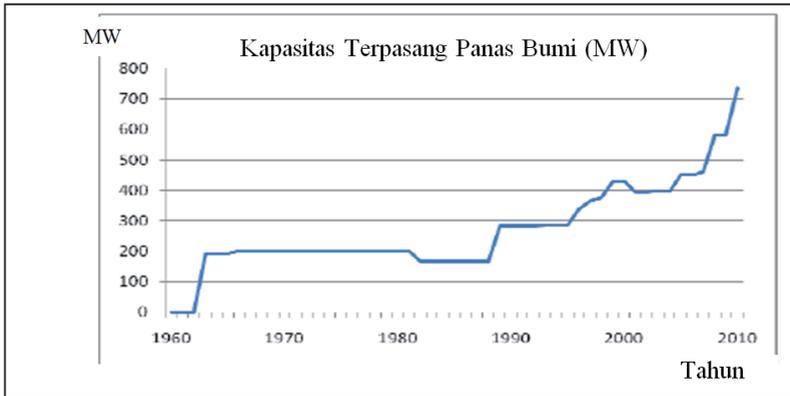
Energi panas bumi pada 2010 telah mencapai 152,6 PJ³ dan akan menjadi sebesar 424,2 PJ pada 2040 atau mengalami peningkatan kontribusi dari 18,5% menjadi 34,5% terhadap total suplai energi di Selandia Baru. Pemanfaatan panas bumi bagi industri di Selandia Baru berpusat di wilayah Taupo dan Kawerau yang telah dilakukan sejak tahun 1950-an. Terdapat beberapa perusahaan panas bumi yang cukup lama memanfaatkan energi ini dalam skala komersial, misalnya *Contact Energy* (CE) dan *Mighty River Power* (MRP). CE merupakan perusahaan generator listrik yang diprivatisasi dari perusahaan listrik nasional pada 1996 dengan *shareholder* utamanya adalah *Origin Energy of Australia* (OEA) dan beroperasi di wilayah Wairakei, Poihipi, dan Ohaaki (White, 2005). Sementara itu, perusahaan *Mighty River Power*

³ Satuan PJ (Peta Joule) adalah setara dengan 10¹⁵ joule atau kira-kira sama dengan yang dihasilkan oleh 175.074 SBM (1 Joule = 0,2389 kalori).

merupakan salah satu dari tiga BUMN yang dibentuk dari pecahan perusahaan listrik nasional sebagai implementasi dari *Electricity Reform Act 1998*. *Mighty River Power* memiliki 25% kepemilikan atas *Tuaropaki Power Company*, dan kontrak *operations and maintenance* untuk pengembangan energi di wilayah Mokai. *Mighty River Power* juga menguasai pembangkit listrik panas bumi di Rotokawa dan di wilayah Kawerau (White, 2005). Selain itu, terdapat pula perusahaan yang bergerak dalam pemanfaatan langsung panas bumi seperti yang dilakukan oleh NETCOR yang mengusahakan industri pariwisata berbasis sumber daya panas bumi di perkampungan adat Suku Maori.

Panas bumi dimanfaatkan dan dikelola untuk memenuhi kebutuhan domestik dan pariwisata karena memang panas bumi ini tidak dapat didistribusikan. Selandia Baru merupakan negara yang telah lama mengoperasikan pembangkit listrik panas bumi yaitu di wilayah Wairakei sebagai pembangkit listrik tenaga panas bumi kedua di dunia yang dikembangkan dalam skala komersial. Hingga 2010, panas bumi di Selandia Baru telah memproduksi energi listrik sebesar 700 MW bagi kebutuhan kelistrikan nasional.

Pemanfaatan panas bumi berkembang secara pesat sejak tahun 1990 hingga 2010 yang meningkatkan kapasitas terpasang panas bumi dari sekitar 300 MW menjadi 700 MW (lihat Gambar 2.8). Kapasitas baru yang masih dalam tahap pembangunan di wilayah Wairakei akan menghasilkan *output* energi sebesar 65 MW dan pada tahap selanjutnya telah disiapkan potensi panas bumi yang diperkirakan mampu menghasilkan kapasitas energi sebesar 430 MW, tetapi masih menunggu adanya investor yang akan menggarap potensi panas bumi tersebut (NZGA, 2009). Dengan kemampuan mengembangkan dan memanfaatkan potensi panas buminya, Selandia Baru diperkirakan mampu meningkatkan kapasitas energi panas buminya sebesar 1.500 MW hingga tahun 2025 atau dua kali lipat dari kapasitas terpasang saat ini (Kelly, 2011).

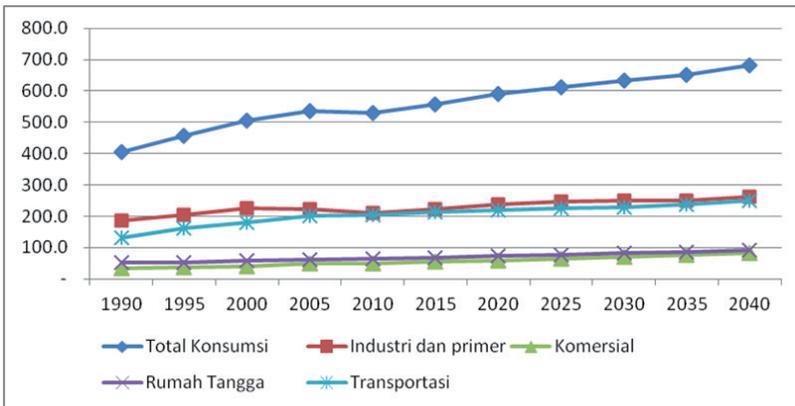


Sumber: New Zealand Geothermal Association, 2009 dalam Kelly, 2011.

Gambar 2.8 Perkembangan Kapasitas Terpasang Energi Panas Bumi di Selandia Baru 1960–2010

Perkembangan konsumsi energi di Selandia Baru akan mengalami tren peningkatan terutama sekali dari konsumsi sektor transportasi dalam kurun tahun 1990 hingga 2010 yang hampir sama dengan konsumsi di sektor industri. Tren pertumbuhan konsumsi energi diperkirakan akan mencapai 682,6 PJ pada 2040 dengan konsumsi terbesar dari sektor industri dan primer yang akan mencapai 261,5 PJ dan diikuti dengan konsumsi sektor transportasi sebesar 249,3 PJ pada 2040 (lihat Gambar 2.9). Secara ekonomi, pemanfaatan panas bumi ini setara dengan US\$0,5 miliar nilai batu bara, US\$2 miliar nilai minyak bumi, dan US\$1 miliar nilai gas yang dihasilkan oleh Selandia Baru setiap tahunnya. Sebanyak US\$0,35 miliar nilai listrik telah dihasilkan oleh panas bumi di Selandia Baru pada 2009. Perkiraan dari pemerintah Selandia Baru juga menyebutkan bahwa energi panas bumi akan menjadi sumber energi yang paling murah dalam generasi pembangkitan tenaga listrik hingga 20 tahun ke depan. Kapasitas panas bumi diperkirakan akan mencapai 1.500 MW pada 2025 yang apabila dihitung dengan menggunakan nilai uang saat ini akan memberikan kontribusi setara dengan US\$1 miliar per tahun

bagi kebutuhan listrik nasional. Dengan nilai ekonomi yang cukup besar, pemerintah Selandia Baru telah mengeluarkan *The Resource Management Act/RMA* (1991) yang mengintegrasikan aturan pengelolaan lingkungan dalam satu statuta bagi pengelolaan sumber daya alam dan sumber daya fisik yang mencakup udara, air, tanah, panas bumi, mineral, dan sumber daya wilayah pesisir (di wilayah sampai dengan 12 mil laut).



Sumber: Data Statistik Permintaan dan Penawaran Energi, Kementerian Pembangunan Ekonomi, Selandia Baru, 2011

Gambar 2.9 Tren Perkembangan Konsumsi Energi Berdasarkan Sektor (satuan PJ)

Melalui *The Resource Management Act* (1991) energi panas bumi didefinisikan sebagai energi yang dihasilkan atau dapat dihasilkan/diproduksi dari dalam bumi oleh fenomena panas alami; termasuk semua jenis air panas yang dihasilkan dari sumber panas bumi. Sementara itu, air panas bumi didefinisikan sebagai air yang dipanaskan oleh fenomena alam dan mencapai lebih dari atau sama dengan 30°C; termasuk semua uap panas, air, uap air, dan semua hal yang dihasilkan oleh fenomena alam tersebut (Government of New Zealand, *Resource Management Act*, 1991 dalam Hollroyd dan Dagg, 2011). *The Resource Management Act* (RMA) 1991 merupakan pengganti

Tabel 2.6 Kebijakan Pengelolaan Energi Terbarukan di Selandia Baru

No	Kebijakan	Keterangan
1.	<i>The Resource Management Act (RMA) 1991</i>	<p>Secara singkat RMA ditetapkan oleh pemerintah Selandia Baru dengan tujuan “...to promote the sustainable management of natural and physical resources”. RMA 1991 merupakan peraturan yang mengintegrasikan pengelolaan sumber daya yang terdapat di Selandia Baru termasuk panas bumi. RMA mengaplikasikan aturan dan tata kelola untuk melakukan kontrol terhadap pemanfaatan sumber daya dengan mendelegasikan keputusan dan perencanaan serta kebijakan pengelolaan sumber daya kepada pemerintah daerah hingga ke level distrik di Selandia Baru.</p> <p>Dalam perkembangannya, RMA secara dinamis mengalami beberapa proses amandemen untuk disesuaikan dengan tuntutan kebutuhan atas pemanfaatan sumber daya yang ada dalam upaya pengembangan proyek pembangunan energi (termasuk proyek pengembangan panas bumi). Amandemen dilakukan dalam beberapa tahap terutama sekali ditujukan untuk mengatasi persoalan tentang perlunya keseimbangan antara kepentingan lokal dan kepentingan nasional dalam alokasi sumber daya yang menginisiasi adanya panduan dalam pembangunan infrastruktur energi di Selandia Baru. Peran pemerintah pusat dalam pengelolaan sumber daya diatur dalam <i>National Policy Statements</i> dan <i>National Environmental Standards</i> yang menjadi panduan pemerintah daerah dalam menyusun kebijakan pengelolaan sumber daya sehingga menjamin terpenuhinya kebutuhan dan kepentingan nasional. Implikasinya, kebijakan di tingkat regional dan distrik dalam pengelolaan potensi sumber daya memungkinkan adanya peningkatan pembangunan kapasitas sumber daya seperti panas bumi bagi kepentingan nasional, tetapi dengan peningkatan perlindungan terhadap sumber daya yang dikelola dalam skala besar secara berkelanjutan (Hollroyd dan Dagg, 2011).</p>

2. <i>Building Act (BA) 1994</i>	BA 1994 merupakan peraturan yang dibentuk <i>"...to provide for the regulation of building work, the establishment of a licensing regime for building practitioners, and the setting of performance standards for buildings..."</i>
	untuk memastikan bangunan dalam bentuk infrastruktur publik (termasuk dalam pembangunan instalasi sumber daya panas bumi) yang dalam pemanfaatan dan penggunaannya tidak akan membahayakan keselamatan masyarakat dengan memenuhi persyaratan kesehatan, keamanan, dan tetap mendukung terciptanya pembangunan berkelanjutan (EMSL, 2011).
3. <i>The Electricity Industry Reform Act (EIRA) 1998</i>	EIRA diimplementasikan dalam pembaruan kebijakan kelistrikan nasional Selandia Baru yang mampu meningkatkan daya saing yang dapat berdampak positif bagi pembangunan kelistrikan, baik dari sisi pembangkitan energi listrik maupun distribusi listrik (White, 2005). Di harapkan agar suplai listrik di Selandia Baru dapat dikelola melalui proses yang efisien sehingga akan memberikan manfaat yang besar bagi konsumen dalam jangka panjang (IEA, 2011).
4. <i>Regional Policy Statements and Plans (RPSP)</i>	Merupakan instrumen kebijakan pemerintah daerah di bawah RMA 1991 yang menjelaskan pengelolaan sumber daya regional/lokal dan petunjuk-petunjuk dasar dalam pengelolaan lingkungan di setiap wilayah, misalnya dalam pengelolaan sumber daya air, mineral, tanah, udara, dan pengelolaan kawasan pantai yang akan spesifik pada kondisi sumber daya yang ada di setiap wilayah administratif di Selandia Baru (EMSL, 2011).

peraturan sebelumnya, yaitu *The Geothermal Energy Act 1953* sehingga tidak lagi mengatur panas bumi secara spesifik, tetapi mengubahnya menjadi aturan yang lebih umum dalam bentuk sumber daya (alam) yang di dalamnya mengatur alokasi pemanfaatan, pengelolaan, dan pembangunan sumber daya yang berada dalam hierarki pemerintahan pusat hingga daerah (*central government, regional, city, and district council*).

Dalam RMA 1991, pengelolaan panas bumi selanjutnya diintegrasikan dalam pengelolaan dan perizinan pemanfaatan air (*water permits*) yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari perencanaan pembangunan dan kebijakan daerah dalam kerangka pembangunan yang terintegrasi secara keseluruhan. Dalam hal pemerintah daerah (*regional council*) belum memiliki kemampuan untuk mengelola energi panas bumi maka pemerintah pusat dapat memberikan bantuan dalam hal pengelolaan panas bumi (Hollroyd and Dagg, 2011). Contohnya adalah pada *Regional Council of Waikato* yang menguasai 80% dari potensi panas bumi di Selandia Baru telah membuat dan mengimplementasikan pengelolaan sumber daya panas bumi yang berkelanjutan dalam *Waikato Regional Policy Statement*.

Dalam implementasi pengelolaan panas bumi, *Regional Council of Waikato* merupakan referensi yang cukup komprehensif dalam melihat kebijakan pengelolaan panas bumi di Selandia Baru. Waikato membagi potensi panas bumi dalam lima kategori, yaitu panas bumi yang dapat dikembangkan/*development*, dikembangkan terbatas/*limited development*, penelitian/*research*, dilindungi/*protected*, dan sistem panas bumi skala kecil/*small geothermal systems* (Dickie dan Luketina, 2005).

Pembagian panas bumi dalam lima kategori selanjutnya akan memudahkan pemerintah dalam mengelola sumber daya panas bumi sesuai dengan skala, kapasitas, dan peruntukannya dalam pembangunan energi nasional. Hal ini disebabkan panas bumi, yang dikategorikan oleh pemerintah Selandia Baru sebagai sumber energi terbarukan, tetap akan dibatasi pemanfaatannya agar tetap terkontrol dalam kaitannya dengan dampak ekonomi dan lingkungan yang dapat ditimbulkan. Kontrol yang lebih ketat dilakukan pada pengelolaan panas bumi skala besar, misalnya pada wilayah kerja panas bumi di *Taupo Volcanic Zone* yang meliputi Wilayah Gunung Ruapheu hingga *White Island* (Whakaari) yang memiliki cakupan wilayah sangat luas dengan potensi panas bumi skala besar, yaitu yang memiliki

Tabel 2.7 Sebaran Panas Bumi Berdasarkan Klasifikasi Panas Bumi di Waikato, Selandia Baru

No.	Klasifikasi	Wilayah Panas Bumi
1.	Dapat dibangun/ dikembangkan (<i>development</i>)	Horohoro, Mangakino, Ngatamariki, Mokai, Ohaaki, Rotokawa, Wairakei-Tauhara
2.	Dikembangkan/ dibangun secara Terbatas (<i>limited development</i>)	Atiamuri, Tokaanu-Waihi-Hipaua
3.	Penelitian (<i>research</i>)	Reporoa
4.	Dilindungi (<i>pro- tected</i>)	Orakeikorako, Horomatangi, Taupo, Waikite-Waiotapu-Waimangu, Tongariro, Te Kopia
5.	Skala kecil (<i>small</i>)	<i>Numerous low temperature systems</i>

Sumber: New Zealand Geothermal Association, 2009

temperatur panas bumi hingga 350°C yang banyak digunakan untuk pembangkit listrik. Pada skala medium (kisaran 100–150°C), potensi panas bumi meliputi wilayah *North Island* ataupun *Southern Alps* dan potensi panas bumi skala kecil (kurang dari 100°C) hampir terse bar di semua wilayah di Selandia Baru yang dimanfaatkan secara langsung bagi masyarakat.

Pengawasan yang lebih ketat pada pemanfaatan skala besar disebabkan adanya pertimbangan keterbaruan dan keberlanjutan dari sumber daya panas bumi. Dalam pengertian energi terbarukan, keberadaan energi tersebut seharusnya memiliki jumlah *output* yang digunakan akan selalu atau hampir sama dengan *input* yang dihasilkan sehingga akan selalu berada pada posisi keseimbangan dalam jangka waktu yang hampir sama. Hal inilah yang masih menjadi pertimbangan dalam pengelolaan panas bumi skala besar karena adanya pertimbangan bahwa eksploitasi yang tidak terkontrol pada panas bumi dapat mengganggu keberlanjutan dari sumber daya panas bumi

jika tidak ada yang dapat meyakinkan bahwa energi yang dihasilkan akan dapat diperbarui dengan cepat dan jangka waktu yang sama.

Tantangan terbesar dalam pengelolaan panas bumi adalah dalam hal menjaga dan melestarikan panas bumi agar tidak mengalami pengurangan dan degradasi secara masif dengan tetap memanfaatkannya sebesar-besarnya bagi kebutuhan dan pembangunan sumber daya panas bumi bagi masyarakat. Tentu saja pengertian keberlanjutan bagi generasi mendatang tidak harus secara ekstrem dipahami sebagai kondisi yang sama antara masa kini dan masa depan. Pengertian “*strong sustainability*” mensyaratkan tidak adanya pengurangan atas sumber daya yang ada pada saat ini dengan masa depan, sedangkan “*weak sustainability*” masih memberikan ruang bagi pemanfaatan sumber daya sepanjang masih dapat dinikmati oleh generasi mendatang (rentang waktu jangka panjang). Dalam kaitan dengan “*strong sustainability*”, hal ini tentu akan mudah dipahami dalam konteks energi terbarukan seperti sinar matahari, angin, dan gelombang laut karena tidak akan terdapat pengurangan dari sisi kuantitas yang dihasilkan. Akan tetapi, dalam kaitannya dengan panas bumi, hal ini masih belum dapat dipastikan terkait dengan ekosistem dari panas bumi yang membutuhkan suatu proses dalam jangka waktu tertentu. Misalnya saja studi simulasi yang dilakukan pada wilayah kerja panas bumi di Wairakei, diperkirakan panas bumi akan mengalami penurunan kapasitas secara signifikan apabila dipakai terus-menerus pada tingkat pemakaian yang sama selama 100 tahun dan baru akan kembali terbarui dalam jangka waktu 400 tahun. Hal ini berarti proses pengembalian kondisi dari energi panas bumi yang tersedia membutuhkan waktu 4 kali lebih lama dari proses eksploitasinya (Sullivan, Michael, Yeh, dan Mannington, 2010 dalam Kelly, 2011). Oleh karena itu, kebijakan pengelolaan panas bumi yang diserahkan kepada pemerintah lokal harus mempertimbangkan dan terkait dengan beberapa hal seperti berikut ini.

1. Kepentingan nasional atas pemanfaatan dan pengelolaan panas bumi.
2. Mempertimbangkan keberadaan masyarakat lokal atas pemanfaatan panas bumi.
3. Dampak pemanfaatan panas bumi skala besar terhadap lingkungan.
4. Pemeliharaan dalam berbagai pemanfaatan panas bumi di level permukaan bumi.
5. Hal-hal yang dibutuhkan dalam menjamin keberlanjutan panas bumi bagi generasi mendatang.

KESIMPULAN

Panas bumi merupakan sumber energi yang sangat potensial untuk dikembangkan dan dimanfaatkan bagi pemenuhan kebutuhan energi, baik untuk penggunaan langsung maupun penggunaan tidak langsung. Perkembangan dalam pemanfaatan panas bumi cukup pesat dengan didukung oleh potensi sumber daya energi panas bumi yang banyak terdapat pada wilayah yang berada di jalur cincin api, mengingat keberadaan panas bumi memang banyak terdapat di kawasan yang memiliki rangkaian vulkanis yang masih aktif. Contoh pengembangan dan pemanfaatan energi panas bumi seperti yang telah dilakukan oleh negara Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru memberikan gambaran positif tentang pentingnya peran panas bumi dalam pemenuhan kebutuhan energi domestik. Meskipun termasuk dalam energi yang tidak dapat diperdagangkan karena tidak dapat berpindah secara fisik, panas bumi dapat dimanfaatkan bagi penyediaan listrik domestik. Secara umum, pemanfaatan panas bumi sebagai sumber pembangkit listrik masih belum dimanfaatkan secara optimal karena pemanfaatan panas bumi rata-rata masih di bawah 20% dari potensi panas bumi yang dimilikinya.

Keberhasilan Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru dalam memanfaatkan energi panas bumi dapat menjadi pelajaran bagi Indonesia yang saat ini tengah serius menjadikan panas bumi

sebagai salah satu sumber energi terbarukan yang akan memberikan kontribusi bagi bauran energi di Indonesia hingga 2025. Setidaknya, terdapat beberapa hal penting yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah Indonesia agar dapat semakin meningkatkan kemampuan dalam mengoptimalkan potensi panas bumi bagi pemenuhan energi nasional. *Pertama*, perlu adanya perbaikan atas peraturan perundang-undangan yang terkait dengan pemanfaatan dan pengelolaan panas bumi sehingga secara lebih komprehensif akan dapat memberikan kepastian dan tidak berkonflik dengan peraturan perundangan lainnya. Hal ini akan dapat meningkatkan kondisi lingkungan bisnis panas bumi yang kondusif dan menarik minat investor untuk menanamkan modalnya di bidang pengembangan panas bumi. *Kedua*, perlu peningkatan peran pemerintah dari sekadar wacana kebijakan menjadi suatu komitmen kebijakan yang lebih implementatif dan konkret sehingga dapat menarik minat investor, misalnya melalui insentif pembiayaan penelitian dan pengembangan, insentif pengurangan atau penghapusan bea dan pajak yang berkaitan dengan proses pra-konstruksi dan konstruksi instalasi panas bumi (pembebasan bea impor atas mesin, peralatan, suku cadang, dan semua peralatan terkait dengan instalasi dan operasionalisasi panas bumi), penyediaan *cost sharing* dalam proses eksplorasi dan eksploitasi panas bumi, dan kemudahan serta fasilitasi proses perizinan proyek. *Ketiga*, perlunya kejelasan kewenangan dalam mengaplikasikan aturan dan tata kelola untuk melakukan kontrol terhadap pemanfaatan dan pengelolaan panas bumi melalui pendelegasian dan pembagian wewenang pemerintah pusat dan daerah (provinsi dan kabupaten) dengan tetap menjaga keseimbangan antara kepentingan lokal dan kepentingan nasional dalam alokasi sumber daya yang ada secara berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dickie, B.N. and Luketina, K.M. 2005. "Sustainable Management of Geothermal Resources in the Waikato Region, New Zealand". <http://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2005/0303.pdf> (15/11/2011).
- Catigtig, D.C. 2008. "Geothermal Energy Development in the Philippines with the Energy Development Corporation Embarking into Power". *30th Anniversary Workshop Orkustofnun*, Grensásvegur 9, August 26–27, 2008, <http://www.os.is/gogn/unu-gtp-30-ann/UNU-GTP-30-11.pdf> (19/11/2011).
- Chevron. 2011. "Philippines Fact Sheets: Highlights of Operation". <http://www.chevron.com/documents/pdf/philippinesfactsheet.pdf> (15/11/2011).
- Dolor, F.M. 2005. "Phases of Geothermal Development in the Philippines". <http://www.os.is/gogn/unu-gtp-sc/UNU-GTP-SC-02-26.pdf> (090911).
- Dolor, F.M. 2006. "Geothermal Projects in National Parks in the Philippines: The case of Mt. Apo Geothermal Project". Paper, dipresentasikan pada *Workshop for Decision Makers on Geothermal Projects in Central America*, diselenggarakan oleh UNU-GTP and LaGeo in San Salvador, El Salvador, 26 November–2 December 2006, diakses dari <http://www.os.is/gogn/unu-gtp-sc/UNU-GTP-SC-02-11.pdf>, pada tanggal 14 September 2013.
- Energy Efficiency and Conservation Authority. 2005. "Geothermal Fact Sheet". <http://www/eeca.govt.nz/node/1351> (1/11/2011).
- Environmental Management Services Limited. 2011. "Low Enthalpy Geothermal Energy New Zealand Planning and Regulatory Assessment: Resource Management Act 1991 and Building Act 2004". *Final Report Prepared for GNS Science*, June, 2011, Napier, Environmental Management Services, NZ.
- Geothermal Energy Association. 2011. "Key Geothermal Laws", <http://geothermal-energy.org/KeyGeothermalLaws.aspx> (25/11/2011).
- Geothermal Energy Association. 2012. "Geothermal Energy Association releases 2012 Policy Priorities". Diakses dari <http://www.renewableenergyworld.com/real/companies/geothermal-energy-association-4102/news/article/2012/03/geothermal-energy-association-releases-2012-policy-priorities>, pada 12 Juli 2013

- Geothermal Energy Association. 2012a. "Why Support Geothermal Energy". http://geo-energy.org/pdf/FINALforWEB_WhySupportGeothermal.pdf (25/02/2012).
- Geothermal Energy Association. 2012b. "Geothermal Energy Association Releases 2012 Policy". http://www.geo-energy.org/pressReleases/2012Priorities_release.aspx (01/3/2012).
- Holm, A., Blodgett, L., Jennejohn, D., and Gawell, K. 2010. "Geothermal Energy: International Market Update". http://www.geo-energy.org/pdf/reports/gea_international_market_report_final_may_2010.pdf (15/10/2011).
- Holroyd, P. and Jennifer D. 2011. "Building a Regulatory Framework for Geothermal Energy Development in the NWT". *A report for the Government of Northwest Territories*. Environment and Natural Resources Department, The Pembina Institute, Canada.
- International Energy Agency. 2011. "Technology Roadmap: Geothermal Heat and Power". http://www.iea.org/papers/2011/Geothermal_Roadmap.pdf (19/11/2011).
- International Energy Agency. 2010. "Energy Technology Perspectives, 2010". http://www.iea.org/Textbase/nppdf/free/2010/etp2010_part1.pdf (22/12/2011).
- International Energy Agency. 2011. "Energy Policies of IEA Countries: New Zealand 2010 review". <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2010/NewZealand2010.pdf> (17/11/2011).
- Jakarta Globe. 2011. "Al Gore Praises Yudhoyono, Cites Indonesia's Geothermal Potential". <http://www.thejakartaglobe.com/home/al-gore-praises-yudhoyono-cites-indonesias-geothermal-potential/415884> (15/11/2011).
- Jennejohn, D. 2011. "Annual Geothermal Power Production and Development Report: April 2011". <http://geo-energy.org/pdf/reports/April2011Annual-USGeothermalPowerProductionandDevelopmentReport.pdf> (17/11/2011).
- Kagel, A., Bates, D., and Gawell, K. 2007. "A Guide to Geothermal Energy and the Environment". <http://geo-energy.org/reports/environmental%20guide.pdf> (20/10/2011).
- Kelly, G. 2011. "History and Potential of Renewable Energy Development in New Zealand". <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=gsbpapers> (19/11/2011).

- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2005. “Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005–2025”. http://www.esdm.go.id/batubara/doc_download/714-blue-print-pengelolaan-energi-nasional-pen.html (19/09/2011).
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). 2006. “Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2006–2025: Sesuai Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006, Kementerian ESDM”. tersedia online di http://www.esdm.go.id/publikasi/lainlain/doc_download/714-blue-print-pengelolaan-energi-nasional-, diakses pada tanggal 10 Maret 2013.
- Minister of Economic Development, New Zealand. 2011a. “New Zealand Energy Strategy: Developing our Energy Potential and the New Zealand Energy Efficiency and Conservation Strategy”. <http://www.med.govt.nz/energy-strategy> (20/11/2011).
- Minister of Economic Development, New Zealand. 2011b. “Background of Geothermal Energy in New Zealand”. <http://www.med.govt.nz/sectors-industries/natural-resources/geothermal/background-of-geothermal-energy-in-new-zealand> (19/11/2011).
- New Zealand Geothermal Association. 2009. “The Regulatory Environment for Project Development”. http://www.nzgeothermal.org.nz/regulatory_environment.html (17/11/2011).
- Nuqui W.G. 1992. “A Study of Government Regulations in the Philippines: Power Generation and Distribution, Micro Impacts of Macroeconomic Adjustment Policies Project”. MIMAP *Research Paper*, No. 4/1992, <http://web.idrc.ca/uploads/user-S/10946732661mrp04.pdf> (10/09/2011).
- Sanyal. 2009. “Future of Geothermal Energy”. *Enhanced Geothermal Systems (EGS) Web Seminar Geothermal Resources Council*, 15 July 2009, <http://www.iea-gia.org/documents/Sanyal-FutureofGeothermalEnergyWorkshop-May609Thompson.pdf> (19/11/2011).
- Sanyal, S.K. 2010. “Future of Geothermal Energy”, *Proceedings, Thirty-Fifth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University*, Stanford, California, February 1–3, 2010. <http://pangea.stanford.edu/ERE/pdf/IGAstandard/SGW/2010/sanyal.pdf> (17/11/2011).
- White, B. 2005. *An Update on Geothermal Energy in New Zealand*. New Zealand Geothermal Association, NZ.
- Makalah%20Umum/1.%20Makalah%20PB%20Potensi%20dan%20WKP%20Panas%20Bumi.pdf.

BAB III

ANALISIS KEBIJAKAN PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI DI INDONESIA

✍ Tuti Ermawati

PENDAHULUAN

Banyak regulasi dan kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah terkait dengan energi panas bumi sepanjang tahun 1974 sampai dengan 2009. Selama 1974 sampai dengan 2000, kebijakan yang dikeluarkan masih dalam bentuk keppres sehingga kekuatannya belum terlalu kuat dan terus mengalami revisi karena keppres yang ada dinilai belum memberi perubahan yang cukup signifikan dalam pengembangan energi panas bumi.

Kemudian pada 2003, pemerintah mulai serius menggagas energi alternatif dengan mengeluarkan Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang mengatur diversifikasi energi dan intensifikasi pencarian sumber energi. Bermula dari KEN kemudian pemerintah mengeluarkan peraturan pertama yang memberi landasan hukum yang kuat mengenai pengembangan energi panas bumi yang berbentuk undang-undang di Indonesia, yaitu UU No. 27 Tahun 2003.

Dengan dikeluarkannya UU No. 27 Tahun 2003 maka semua aturan perusahaan panas bumi mengacu pada UU tersebut dan aturan turunannya. Dengan demikian, untuk kontrak-kontrak pengembangan energi panas bumi yang telah ada (*existing*), keberadaannya tetap dilindungi sampai berakhirnya masa kontrak. Selain UU No.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

27 Tahun 2003, banyak kebijakan lain yang dikeluarkan oleh pemerintah, ini penting untuk dikaji mengingat kebijakan merupakan serangkaian konsep dan tindakan yang dilakukan oleh pemerintah yang sangat menentukan keberhasilan sebuah program terutama terkait pengembangan energi panas bumi.

Dalam bab ini akan dibahas mengenai kebijakan-kebijakan yang terkait dengan pengembangan energi panas bumi di Indonesia setelah dikeluarkannya UU No. 27 Tahun 2003. Secara khusus, bab ini akan mengkaji permasalahan yang muncul terkait dengan kebijakan yang dikeluarkan dalam mengembangkan energi panas bumi, khususnya di Jawa Barat serta hal-hal yang perlu dilakukan agar energi panas bumi di Indonesia dapat berkembang secara optimal. Permasalahan kebijakan energi panas bumi di Jawa Barat dikupas secara khusus karena Jawa Barat merupakan wilayah yang paling awal mengembangkan energi panas bumi sehingga sering muncul permasalahan kebijakan dibandingkan dengan wilayah lainnya di Indonesia.

PERATURAN TENTANG PENGUSAHAAN PANAS BUMI

Sejak tahun 2003 sampai dengan 2011, ada beberapa peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah terkait upaya pengembangan energi panas bumi (lihat Tabel 3.1). Dalam periode ini, pemerintah secara umum memberi kekuasaan dan wewenang lebih luas kepada pemerintah daerah (pemda) untuk mengelola energi panas bumi terutama dalam mengurus aspek perizinan. Rangkaian kebijakan panas bumi tersebut menuntut pemerintah (terutama pemda) untuk meningkatkan kapabilitasnya terutama dari sisi sumber daya manusia (SDM). Pada sisi lain, kesungguhan dari para pengembang energi panas bumi (industri) juga semakin diharapkan. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (Permen ESDM) No. 11 Tahun 2009, pemerintah meminta adanya jaminan kesungguhan sebesar US\$10 juta yang disetorkan kepada bank pemerintah. Jaminan ini akan digunakan untuk kegiatan pengeboran minimal dua sumur stan-

dar eksplorasi atau eksploitasi¹ sebagai persyaratan untuk mendapat izin usaha pertambangan (IUP) panas bumi bagi pengembang yang berminat mengembangkan energi panas bumi.

Dengan adanya tuntutan kesungguhan dari kedua belah pihak (pemerintah dan industri) diharapkan energi panas bumi dapat berkembang secara lebih optimal sehingga target pengembangan energi panas bumi sebesar 9.500 MW pada tahun 2025 dapat tercapai.

Tabel 3.1 Daftar Peraturan Perundang-Undangan Terkait dengan Pengembangan Energi Panas Bumi di Indonesia

Peraturan/Perundang-Undangan	Pokok Bahasan
Undang-Undang RI Nomor 27 Tahun 2003	Panas Bumi
Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007	Kegiatan Usaha Panas Bumi
Peraturan Pemerintah RI Nomor 70 Tahun 2010	Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2007 tentang Kegiatan Usaha Panas Bumi
Peraturan Menteri ESDM Nomor 11 Tahun 2008	Tata Cara Penetapan WKP Pertambangan Panas Bumi
Peraturan Menteri ESDM Nomor 02 Tahun 2009	Pedoman Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi
Peraturan Menteri ESDM Nomor 05 Tahun 2009	Pedoman Pembelian Tenaga Listrik oleh PT PLN (Persero) dari Koperasi atau Badan Usaha Lain
Peraturan Menteri ESDM Nomor 11 Tahun 2009	Pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Usaha Panas Bumi

¹ Jaminan tersebut bisa dalam bentuk: (1) rekening bersama antara badan usaha dan menteri, gubernur, bupati/walikota atau pejabat yang ditunjuk sesuai dengan kewenangan dan peraturan perundangan-undangan di bidang keuangan, (2) pinjaman siap pakai, (3) sertifikat fasilitas kredit berjaminan dari lembaga keuangan.

Peraturan/Perundang-Undangan	Pokok Bahasan
Peraturan Menteri ESDM Nomor 31 Tahun 2009	Harga Pembelian Tenaga Listrik oleh PT PLN (Persero) dari Pembangkit Listrik yang Menggunakan Energi Terbarukan Skala Kecil dan Menengah atau Kelebihan Tenaga Listrik
Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2009	Harga Patokan Pembelian Tenaga Listrik oleh PT PLN (Persero) Dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi
Peraturan Menteri ESDM No. 02 Tahun 2011	Penugasan kepada PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) untuk melakukan pembelian listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) dan harga patokan pembelian tenaga listrik oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

Sumber: Diolah dari berbagai sumber.

Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2003, alur pengusahaan panas bumi di Indonesia terdiri atas lima tahap, yaitu survei pendahuluan, kegiatan eksplorasi, studi kelayakan, kegiatan eksploitasi, dan pemanfaatan (lihat Gambar 3.1). Survei pendahuluan² dilakukan oleh pemerintah atau pemerintah daerah. Namun, dalam rangka mempercepat proses pemanfaatan energi panas bumi, survei ini dapat juga dilakukan

² Survei adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, analisis, dan penyajian data yang berhubungan dengan informasi kondisi geologi, geofisika, dan geokimia untuk memperkirakan letak dan adanya sumber daya panas bumi serta wilayah kerja ini meliputi studi literatur (geologi regional, peta topografi, foto udara/citra penginderaan jauh, geografi, hasil survei terdahulu lainnya), pengumpulan data geologi (jenis batuan, hubungan antarjenis batuan, jenis manifestasi, pusat erupsi, dan gejala struktur geologi), pengumpulan data manifestasi panas bumi seperti koordinat, tipe fluida, luas, temperatur, pH, debit serta informasi lain yang berhubungan dengan kegiatan hidrotermal), dan pengambilan sampel batuan dan fluida untuk dianalisis di laboratorium.

oleh pihak lain (badan usaha/instansi pemerintah lainnya/organisasi kegeologian negara lain) yang bekerja sama dengan bantuan dana dari pemerintah sesuai dengan pasal 10. Menurut narasumber dari Badan Geologi KESDM, untuk melakukan survei pendahuluan untuk satu wilayah kerja panas bumi dibutuhkan dana sekitar Rp1,5 miliar–Rp2 miliar yang diambil dari dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN).

Survei pendahuluan penting dilakukan untuk meminimalkan risiko potensi panas bumi. Menurut Sanyal dan Koenig (1995)³, ada beberapa risiko dalam pengusahaan panas bumi, di antaranya adalah.

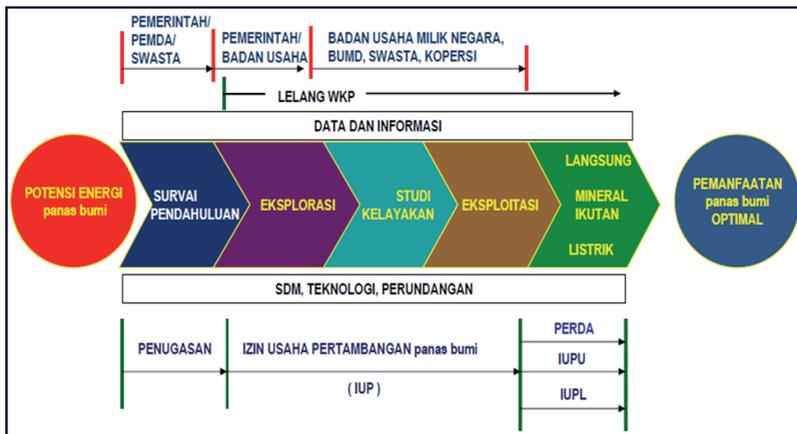
1. Risiko yang berkaitan dengan sumber daya, yaitu risiko yang berkaitan dengan:

- a) Kemungkinan tidak ditemukannya sumber energi panas bumi di daerah yang sedang dieksplorasi (risiko eksplorasi).
- b) Kemungkinan besarnya cadangan dan potensi listrik di daerah tersebut lebih kecil daripada yang diperkirakan atau tidak bernilai komersial (risiko eksplorasi).
- c) Kemungkinan jumlah sumur eksplorasi yang berhasil lebih sedikit daripada yang diharapkan (risiko eksplorasi).
- d) Kemungkinan potensi sumur eksplorasi lebih kecil daripada yang diperkirakan semula (risiko eksplorasi).
- e) Kemungkinan jumlah sumur pengembangan yang berhasil lebih sedikit daripada yang diharapkan (risiko pengembangan).
- f) Kemungkinan potensi sumur pengembangan lebih kecil daripada yang diperkirakan (risiko pengembangan).
- g) Kemungkinan biaya eksplorasi, pengembangan lapangan dan pembangunan PLTP lebih mahal dari yang diperkirakan semula.
- h) Kemungkinan terjadinya masalah-masalah teknis, seperti korosi dan *scaling* (risiko teknologi) dan masalah lingkungan.

³ http://geothermal.itb.ac.id/wp-content/uploads/Sekilas_tentang_Panas_Bumi.pdf

2. Risiko yang berkaitan dengan kemungkinan penurunan laju produksi atau penurunan temperatur lebih cepat daripada yang diperkirakan semula (*resource degradation*).
3. Risiko yang berkaitan dengan kemungkinan perubahan pasar dan harga (*market access* dan *price risk*).
4. Risiko pembangunan (*construction risk*).
5. Risiko yang berkaitan dengan perubahan manajemen (*management risk*).
6. Risiko yang menyangkut perubahan aspek legal dan kemungkinan perubahan kebijaksanaan pemerintah (*legal & regulatory risk*).
7. Risiko yang berkaitan dengan kemungkinan perubahan bunga bank dan laju inflasi (*interest & inflation risk*).
8. *Force Majeure*.

Pada tahun 2009, ada sembilan wilayah yang ditawarkan pemerintah kepada badan usaha atau umum untuk dilakukan penugasan survei pendahuluan melalui Kepmen No. 2010 K/30/MEM/2009. Namun, sampai awal tahun 2011, baru dua wilayah penugasan yang telah diambil penugasannya, yaitu wilayah Ulumbu dan Mataloko yang



Sumber: Badan Geologi, KESDM, 2010

Gambar 3.1 Alur Pengusahaan Panas Bumi Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2003

diberikan kepada PT PLN (persero). Kondisi ini mendorong pemerintah untuk menawarkan kembali 7 wilayah kerja yang ada melalui Kepmen Nomor 04 Tahun 2011. Wilayah yang ditawarkan tersebut di antaranya berada di Provinsi Jawa Barat, yaitu di Gunung Gede Pangrango dan Ciseeng (lihat Tabel 3.2).

Pada Maret 2011, pemerintah pusat meminta PT Pertamina untuk melakukan survei pendahuluan di wilayah Gunung Gede Pangrango. Survei ini dilakukan oleh PT Pertamina dengan menandatangani nota kesepahaman dengan PT Jasa Sarana⁴ selaku pengelola. PT Pertamina menilai bahwa potensi panas bumi di daerah Gunung Gede Pangrango diperkirakan besar sehingga pengusahaannya perlu segera dilakukan secara serius.

Begitu juga dengan wilayah Ciseeng, Pemerintah Provinsi Jawa Barat akan melakukan survei pendahuluan dengan pembiayaan yang berasal dari dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) serta kesepakatan kerja sama dengan investor.

Tabel 3.2 Wilayah Kerja yang Ditawarkan kepada Badan Usaha untuk Penu-
gasan Survei Pendahuluan

Lokasi	Kabupaten/Kota	Provinsi
Sungai Betung	Kerinci dan Pesisir Selatan	Jambi dan Sumatra Barat
Sungai Tenang	Merangin	Jambi
Ciseeng	Bogor dan Lebak	Jawa Barat dan Banten
Malawa	Maros, Pangkajene Kepulauan, Bone dan Barru	Sulawesi Selatan
Gn. Dua Saudara	Bitung	Sulawesi Utara
Ulumbu	Manggarai	Nusa Tenggara Timur
Gn. Gede Pangrango	Bogor, Sukabumi, Cianjur	Jawa Barat

Sumber: Kementerian ESDM, 2011

⁴ BUMD di Jawa Barat yang bergerak di panas bumi.

Tahapan selanjutnya dari alur pengusahaan panas bumi adalah kegiatan eksplorasi, yaitu rangkaian kegiatan yang meliputi penyelidikan geologi, geofisika, geokimia, pengeboran uji, dan pengeboran sumur eksplorasi. Tujuannya adalah untuk memperoleh dan menambah informasi kondisi geologi di bawah permukaan tanah guna menemukan dan mendapatkan perkiraan potensi panas bumi. Kegiatan ini dilakukan oleh badan usaha atau bisa juga dilakukan oleh pemerintah.

Pengeboran sumur eksplorasi dapat dilakukan oleh pemerintah untuk mengurangi risiko investasi panas bumi. Dengan pengeboran dilakukan oleh pemerintah, pengembang tidak menanggung risiko yang diakibatkan oleh kegagalan pengeboran. Selain itu, pengembang memiliki kepastian kandungan energi panas bumi di suatu wilayah kerja pertambangan (WKP). Masalahnya, untuk satu kali pengeboran sumur panas bumi, menurut sumber dari Asosiasi Panas Bumi Indonesia (API), diperlukan dana sekitar US\$6–7 juta dolar, padahal belum tentu sumur yang dibor mengandung energi panas bumi. Walaupun mengandung energi panas bumi, belum tentu kandungannya sesuai dengan potensi yang diperkirakan pada saat survei pendahuluan. Hasil survei dan eksplorasi tersebut akan dijadikan dasar untuk penetapan WKP panas bumi oleh pemerintah.

Tahap selanjutnya adalah studi kelayakan, yaitu tahapan kegiatan usaha pertambangan panas bumi untuk memperoleh informasi secara rinci seluruh aspek yang berkaitan. Studi ini dilakukan untuk menentukan kelayakan usaha pertambangan panas bumi, termasuk penyelidikan atau studi jumlah cadangan yang dapat dieksploitasi. Tahapan ini dapat dilakukan oleh BUMN, BUMD, swasta atau koperasi. Setelah dilakukan studi kelayakan, badan usaha yang ada akan melakukan kegiatan eksploitasi, yaitu rangkaian kegiatan pada suatu wilayah kerja tertentu yang meliputi pengeboran sumur pengembangan, sumur reinjeksi, pembangunan fasilitas lapangan, dan operasi produksi sumber daya panas bumi.

LELANG WKP PANAS BUMI

Dalam pengusahaan energi panas bumi, WKP panas bumi merupakan hal yang sangat penting. WKP panas bumi adalah wilayah kerja yang ditetapkan berdasarkan izin usaha pertambangan (IUP). Penetapan WKP dilakukan oleh pemerintah pusat (Kementerian ESDM), sedangkan kewenangan pemberian izin bergantung pada letak WKP tersebut. Jika WKP berada di lintas provinsi, pemerintah pusat (menteri) yang memberi izin. Jika berada di lintas kabupaten, pemerintah provinsi (gubernur) yang memberi izin, sementara jika WKP terletak di lintas kecamatan, pemerintah daerah kabupaten (bupati/wali kota) tersebut yang memberi izin (lihat Tabel 3.3)

WKP tersebut ditawarkan kepada pengusaha energi panas bumi melalui mekanisme lelang. Ada beberapa jenis WKP panas bumi berdasarkan statusnya, yaitu

- 1) WKP tahap produksi, yaitu WKP yang telah dieksploitasi dan menghasilkan energi listrik.
- 2) WKP tahap eksplorasi/pengembangan, yaitu WKP yang berada dalam tahapan eksplorasi atau dalam tahapan pengembangan.
- 3) WKP yang ditawarkan (*open area*), yaitu WKP yang berada dalam tahapan eksplorasi dan masih menjadi milik pemerintah.

Dalam proses pembuatan dan penetapan WKP panas bumi oleh pemerintah pusat kadang timbul beberapa masalah. Menurut salah satu narasumber di Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat, masalah-masalah tersebut antara lain *Pertama*, tidak adanya transparansi dalam mekanisme lelang. WKP yang ditawarkan bersifat *total project*, yaitu pengembangan lapangan panas bumi dari hulu sampai hilir dengan penilaian harga listrik terendah. Masalahnya, kapasitas dan potensi yang dimiliki oleh WKP tersebut sulit dipastikan.

Tabel 3.3 Kewenangan antara Pemerintah Pusat dan Provinsi, dan Kabupaten/Kota dalam Pengelolaan Energi Panas Bumi

Pemerintah Pusat	Pemerintah Provinsi	Pemerintah Daerah
Pembuatan peraturan perundang-undangan bidang pertambangan panas bumi	Inventarisasi dan penyusunan neraca sumber daya dan cadangan panas bumi nasional	Pembuatan peraturan perundang-undangan di daerah di bidang pertambangan panas bumi di kabupaten/kota
Pembuatan kebijakan nasional	Pembuatan peraturan perundang-undangan di daerah bidang pertambangan panas bumi	Pembinaan dan pengawasan pertambangan panas bumi di kabupaten/kota
Pembinaan pengusahaan dan pengawasan pertambangan panas bumi pada wilayah lintas provinsi	Pembinaan pengusahaan dan pengawasan pertambangan panas bumi di wilayah lintas kabupaten/kota	Pemberian izin dan pengawasan pertambangan panas bumi di kabupaten/kota
Pemberian izin dan pengawasan pertambangan panas bumi pada wilayah lintas provinsi	Pemberian izin dan pengawasan pertambangan panas bumi di wilayah lintas kabupaten/kota	Pengelolaan informasi geologi dan potensi panas bumi di kabupaten/kota
Pengelolaan informasi geologi dan potensi panas bumi	Pengelolaan informasi geologi dan potensi panas bumi di wilayah lintas kabupaten/kota	Inventarisasi dan penyusunan neraca sumber daya dan cadangan panas bumi di kabupaten/kota
	Inventarisasi dan penyusunan neraca sumber daya dan cadangan panas bumi di provinsi	Pemberdayaan masyarakat di dalam ataupun di sekitar wilayah kerja di kabupaten/kota

Sumber: UU No. 27 Tahun 2003 Pasal 5, 6, dan 7.

Permasalahan *kedua*, lahan WKP tidak disiapkan dengan benar. WKP yang dilelang selama ini adalah wilayah kerja, tetapi bukan lahan. Dalam beberapa kasus, lahan WKP merupakan milik masyarakat atau pihak lain. Akibatnya, pemenang lelang mengalami hambatan ketika akan mengoperasikan WKP-nya. Selain itu, kadang batasan WKP tidak jelas karena peta yang dimiliki oleh Kementerian ESDM dengan Kementerian Kehutanan kadang berbeda. Dalam proses sebelum lelang, biasanya WKP disurvei oleh Kementerian ESDM atau Dinas ESDM. Ketika sudah jelas batasannya, baru dilakukan proses lelang. Namun, setelah lelang dan WKP sudah diterbitkan, kadang ada ketidaksesuaian dengan batasan/peta yang diterbitkan oleh Kementerian Kehutanan.

Contoh kasus adalah ketika dilakukan proses lelang WKP Cisolok, Sukabumi pada 1997. WKP Cisolok memiliki luas areal sekitar 15.580 ha dengan nilai proyek US\$127 juta. Pada awalnya, berdasarkan SK Menhut No. 175 Tahun 2003, areal WKP Cisolok sebagian masuk hutan produksi terbatas dan hanya sebagian kecil yang masuk hutan konservasi.⁵ Namun, ketika proses lelang sudah dilakukan, muncul SK Menhut No. 195 Tahun 2003 yang menyatakan bahwa 15% WKP Cisolok masuk ke Taman Nasional Gunung Halimun. Berdasarkan UU No 41. Tahun 1999 tidak diperbolehkan untuk melakukan kegiatan di wilayah taman nasional.

Adanya tumpang tindih batas wilayah ini membuat operasional WKP Cisolok menjadi terhambat. Ke depan diperlukan koordinasi antarkementerian yang lebih baik, khususnya antara pihak Kement-

⁵ Hutan konservasi adalah kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya sehingga di dalam jenis hutan ini tidak boleh dilakukan kegiatan pertambangan karena dikhawatirkan akan merusak ekosistem yang ada. Hutan konservasi terdiri atas:

1. Kawasan hutan suaka alam (KSA) berupa cagar alam (CA) dan suaka margasatwa (SM).
2. Kawasan hutan pelestarian alam (KPA) berupa taman nasional (TN), taman hutan raya (tahura), dan taman wisata alam (TWA); dan
3. Taman buru (TB).

erian ESDM dan Kementerian Kehutanan terkait dengan lahan WKP. Selain itu, perlu kejelasan pihak yang bertanggung jawab untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dalam hal ini, apakah pemerintah pusat selaku penerbit WKP atau pemerintah daerah (provinsi/kabupaten/kota) selaku pemberi izin yang berwenang menyelesaikan masalah lahan WKP. Tanpa adanya kejelasan, yang menanggung akibat permasalahan tersebut adalah pihak pengembang selaku pemenang lelang. Padahal dalam proses lelang, pemenang lelang adalah pihak yang berani memberikan harga energi panas bumi terendah, sehingga pihak pemenang lelang berhak mendapatkan fasilitas dalam mengoperasikan usahanya.

Sebenarnya dalam Pasal 5, 6, dan 7 UU No. 27 Tahun 2003, ada pembagian tugas dan wewenang mengenai pengelolaan energi panas bumi antara pemerintah pusat, provinsi, dan kabupaten/kota. Namun, kewenangan tersebut masih bersifat umum dan belum implementatif untuk menjawab hal-hal yang ada di lapangan sehingga perlu peraturan turunan yang jelas atau eksplisit (lihat Tabel 3.3).

Lokasi sumber daya panas bumi sebagian besar berada di wilayah hutan. Daerah hutan terutama hutan konservasi dan hutan cagar alam merupakan wilayah yang dilindungi karena aktivitas pertambangan tidak diperbolehkan. Saat ini usaha panas bumi dikategorikan usaha pertambangan. Hal ini membuat beberapa WKP panas bumi yang berada di hutan konservasi tidak dapat dioperasikan. Kondisi ini mendorong Kementerian ESDM dan Asosiasi Panas Bumi Indonesia (API) mengusulkan agar panas bumi tidak lagi masuk ke dalam usaha pertambangan, tetapi jasa lingkungan. Dengan perkembangan teknologi yang tinggi, pengeboran panas bumi tidak lagi memerlukan lahan permukaan yang luas dan tidak memiliki efek terhadap lahan permukaan, berbeda dengan usaha pertambangan umum.

Dengan memasukkan perusahaan energi panas bumi sebagai jasa lingkungan, diharapkan usaha panas bumi bisa dilakukan dalam wilayah hutan konservasi dan cagar alam. Dengan demikian,

pengembangan energi panas bumi dapat dioptimalkan. Usulan tersebut direspons oleh pemerintah dengan dikeluarkannya Peraturan Pemerintah (PP) No. 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam sebagai revisi dari PP No. 68 Tahun 1998 tentang Kawasan Suaka Alam dan kawasan pelestarian alam. Di dalam PP No. 28 Tahun 2011, panas bumi berubah menjadi usaha jasa lingkungan. Kegiatan panas bumi dapat dilakukan di dalam hutan konservasi, tetapi dengan syarat dalam pengusahasannya harus memperhatikan lingkungan agar sumber daya hutan tetap terjaga (dengan menjaga sungai, hutan, dan lingkungan sekitarnya). Sementara dari Kementerian ESDM (2011), agar pengusahaan panas bumi bisa masuk hutan konservasi, saat ini tengah dilakukan revisi regulasi UU No. 27 Tahun 2003. Usulan revisi ini mengubah istilah pertambangan/penambangan dengan istilah usaha.

Dalam rangka mengimplementasikan PP No. 28 Tahun 2011, pemerintah saat ini sedang menyusun peraturan menteri (permen) tentang Pemanfaatan Hutan untuk Usaha Panas Bumi. Menurut Direktorat Panas Bumi (2011), ada beberapa hal yang agak memberatkan bagi pengembang ataupun konsumen dalam draf peraturan tersebut, antara lain adanya iuran, pungutan, dan dana investasi untuk pemanfaatan hutan yang sama dengan iuran yang dikenakan kepada perusahaan pertambangan yang melakukan kegiatan eksplorasi serta produksi. Hal ini dikhawatirkan akan menambah biaya produksi pengembang sehingga membuat harga jual listrik panas bumi menjadi lebih tinggi.

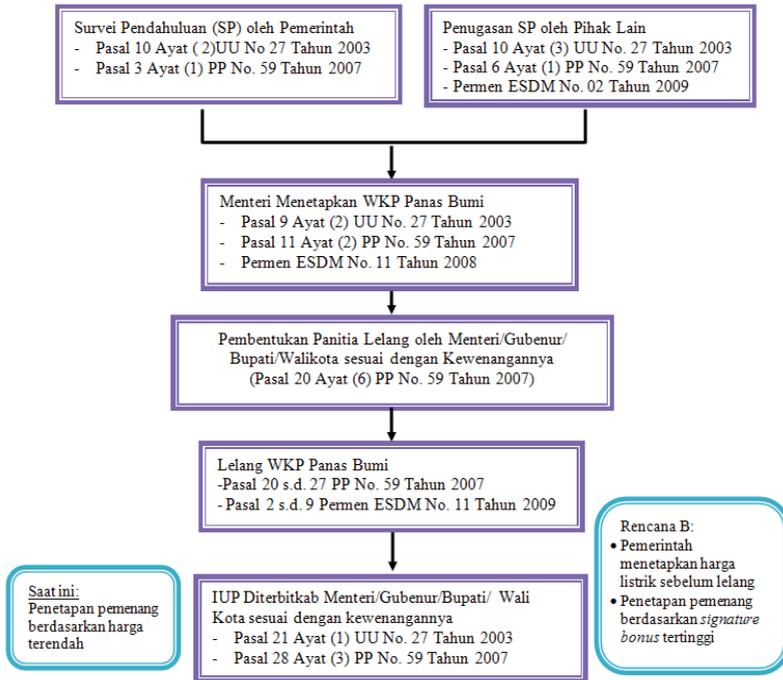
Setelah WKP ditetapkan oleh pemerintah pusat, kemudian akan dilakukan proses lelang yang melibatkan pemerintah provinsi/kabupaten/kota terkait. Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2003, ada dua model yang biasanya diterapkan dalam proses lelang. *Pertama*, pemerintah pusat atau pemerintah daerah melakukan survei pendahuluan atau menugaskan badan usaha yang bersedia melakukan survei pendahuluan atas biaya dan risiko sendiri di wilayah yang berpotensi

sumber energi panas bumi untuk menetapkan WKP panas bumi. Badan usaha yang melakukan survei pendahuluan akan mendapat hak pertama (*first right refusal*) pada pelelangan WKP tersebut. Pengusahaan WKP panas bumi oleh badan usaha meliputi kegiatan eksplorasi, studi kelayakan, dan eksploitasi. Jenis pelelangan pertama ini biasanya digunakan untuk WKP dengan skala menengah sampai besar yang membutuhkan investasi besar dan memiliki risiko yang tinggi.

Kedua, pemerintah melakukan survei pendahuluan untuk menetapkan WKP dan kegiatan eksplorasi awal. Dalam model ini, pemerintah dapat juga menugaskan BUMN yang kompeten untuk melakukan survei pendahuluan dan kegiatan eksplorasi awal. Pengusahaan WKP panas bumi oleh badan usaha meliputi kegiatan pengembangan, studi kelayakan, dan eksploitasi. Jenis pelelangan model kedua ini, biasanya diterapkan pada WKP dengan skala kecil sampai menengah yang kegiatan eksplorasi awalnya membutuhkan dana relatif kecil dan berisiko sedang. Untuk lebih jelas mengenai alur proses WKP panas bumi, lihat Gambar 3.2.

Pelelangan WKP panas bumi selama ini diatur oleh PP No. 59 Tahun 2007 pasal 20 sampai dengan pasal 27. Dalam pasal 20, panitia pelelangan paling sedikit lima orang yang memahami tata cara pelelangan wilayah kerja, substansi pengusahaan panas bumi termasuk pemanfaatannya, hukum, dan bidang lain yang diperlukan, baik dari unsur-unsur di dalam maupun di luar instansi yang bersangkutan. Syarat untuk menjadi panitia lelang harus mengerti benar tentang panas bumi karena peserta lelang memerlukan informasi yang akurat dan data yang berkualitas terkait dengan potensi ataupun data keteknikan energi panas bumi untuk mengurangi risiko kegagalan pengusahaan energi panas bumi.

Sumber daya manusia (SDM) yang mumpuni dari pemerintah terutama pemerintah daerah sangat diperlukan dalam proses lelang. Sebagaimana yang diamanatkan UU No. 27 Tahun 2003 dan beberapa peraturan menteri, pemerintah daerah memiliki wewenang

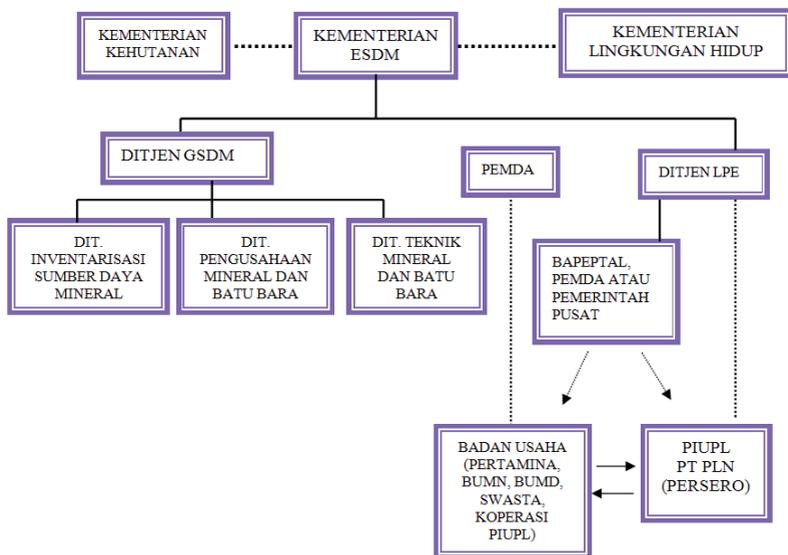


Sumber: Kementerian ESDM, 2011

Gambar 3.2 Proses WKP Panas Bumi

yang sangat luas menyangkut perizinan ataupun aspek legislasi energi panas bumi guna menjalankan fungsi pengawasan dan pembinaan. Hal ini dapat dilihat di Gambar 3.3 yang merupakan *blueprint* dari implementasi UU No. 27 Tahun 2003. Pada gambar tersebut pemda merupakan salah satu instansi yang terlibat dalam bisnis panas bumi dan memiliki hubungan langsung dengan badan usaha atau pengembang panas bumi.

Pemberian kewenangan aspek legislasi energi panas bumi dari pemerintah pusat kepada pemerintah daerah tidak lepas dari semangat otonomi daerah. Secara umum, menurut Steni (2004), ada dua jenis kewenangan yang diserahkan pemerintah pusat kepada daerah terkait dengan pengelolaan sumber daya alam (SDA). *Pertama*, kewenangan

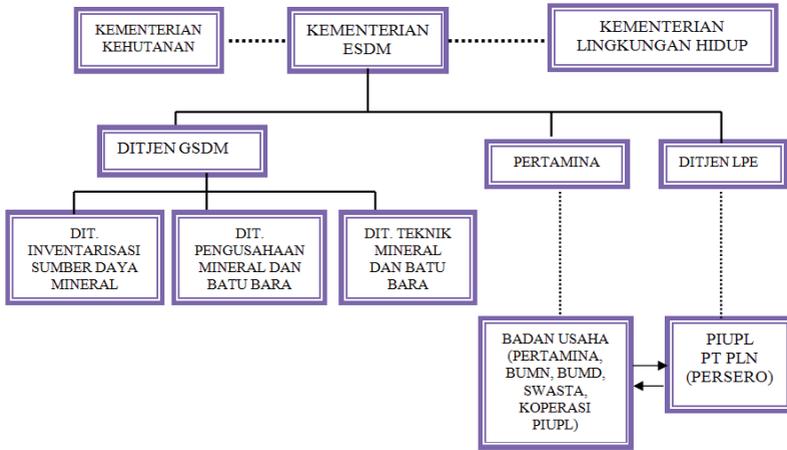


Sumber: *Blueprint Implementasi UU No. 27 Tahun 2003, DESDM.*

Gambar 3.3 Instansi Terkait dalam Bisnis Energi Panas Bumi (Baru)

teknik pengelolaan SDA di mana kewenangan ini berkaitan dengan kebijakan berupa izin untuk penyediaan, peruntukan, penggunaan, dan pengusahaan SDA di daerah. *Kedua*, kewenangan mengatur dan mengurus SDA yang merupakan satu kesatuan yang utuh, baik pengelolaan yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pemulihan (konservasi), kelembagaan, administrasi, maupun penegakan hukum. UU No. 27 Tahun 2003 merupakan salah satu wujud dari pemberian kewenangan SDA jenis pertama.

Berbeda dengan kebijakan panas bumi sebelum UU No. 27 Tahun 2003, yang menyatakan pemerintah daerah tidak memiliki wewenang. Saat itu, yang berhubungan langsung dengan pihak badan usaha atau pengembang adalah Pertamina karena sebelumnya memang pemerintah memberikan kewenangan yang luas kepada PT Pertamina (lihat Gambar 3.4).



Sumber: *Blueprint Implementasi UU. 27 Tahun 2003, DESDM.*

Gambar 3.4 Instansi Terkait dalam Bisnis Energi Panas Bumi (*Existing*)

Panitia lelang WKP panas bumi dibentuk oleh menteri/gubernur/bupati/walikota sesuai dengan wilayah kewenangannya. Panitia ini beranggotakan wakil dari instansi yang bertanggung jawab di bidang energi dan sumber daya mineral, instansi terkait, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota, dan instansi pemerintah daerah terkait. Umumnya hampir semua panitia lelang merupakan orang pemerintah yang menurut narasumber dari Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat (2011), tidak terlalu paham terhadap hal-hal yang bersifat teknis. Walaupun ada tutorial dari tim ahli (dari perguruan tinggi), sebelum proses lelang mengenai hal-hal teknis berkaitan dengan energi panas bumi atau kemampuan keuangan perusahaan, mereka tidak memiliki latar belakang pendidikan yang memadai. Akibatnya, daya tangkap mereka berbeda dan terbatas. Kondisi ini mengakibatkan panitia lelang hanya menjadi sekadar simbol. Pada sistem lelang sebelumnya, pakar atau tim ahli masuk struktur panitia lelang. Namun, pada 2008 ada perubahan peraturan, yaitu pakar atau tim ahli tidak bisa dilibatkan lagi sebagai panitia lelang. Mereka hanya bisa sebagai narasumber.

Informasi yang bersifat teknis pada saat proses lelang sangat dibutuhkan oleh pengembang. Hal tersebut diungkapkan oleh salah satu narasumber dari pihak industri energi panas bumi di Jawa Barat. Ketika terjadi proses lelang, pihak pemerintah daerah setempat kadang tidak terlalu paham mengenai hal-hal yang bersifat teknis. Misalnya, informasi mengenai kandungan keasaman dari uap, padahal informasi ini akan berimplikasi pada proses pengadaan turbin yang akan didatangkan oleh pihak industri. Berangkat dari hal tersebut, pihak industri berharap sebaiknya proses lelang dilakukan oleh orang-orang yang ahli sehingga mereka memperoleh informasi yang detail mengenai WKP panas bumi yang dilelang termasuk hal-hal yang sifatnya teknis.

Dalam proses lelang, PT PLN tidak dilibatkan dalam panitia lelang karena PT PLN sebagai pembeli tunggal energi panas bumi yang nantinya melakukan kontrak langsung dengan pengembang panas bumi. Kepentingan PT PLN akan diakomodasi oleh pihak Kementerian ESDM dengan merevisi pasal 20 PP No. 59 Tahun 2007 karena PT PLN diusulkan dilibatkan dalam kepanitiaan lelang WKP panas bumi melalui Kementerian Negara (Kemeneq), Badan Usaha Milik Negara (BUMN), dan Kementerian Keuangan. Dengan keterlibatan PT PLN tersebut, diharapkan akan ada garansi pembelian terhadap energi panas bumi yang dihasilkan oleh pengembang. Selain itu, WKP yang ada bisa dimasukkan ke Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN sehingga memudahkan PT PLN untuk merencanakan penyediaan listrik pada masa yang akan datang.

Mekanisme lelang selama ini adalah berdasarkan PP 59 Tahun 2007. Dari peraturan kementerian ini, pemenang lelang WKP adalah peserta lelang yang melakukan penawaran harga uap atau tenaga listrik terendah. Hal ini membuat panitia lelang tidak dimungkinkan untuk melakukan evaluasi terhadap harga listrik yang ditawarkan oleh peserta lelang. Apabila peserta lelang lolos pada tahap pertama berupa evaluasi program kerja dan kemampuan pendanaan maka

pada tahap kedua, panitia hanya bisa menetapkan pemenang berdasarkan harga terendah (tidak memedulikan apakah dengan harga yang ditawarkan proyek pengembangan WKP bisa berjalan). Jika terjadi “banting-bantingan” harga, bisa saja pemenang lelang hanya bertujuan untuk sekadar mendapatkan izin WKP untuk kemudian dijual kepada pihak lain. Bisa juga terjadi apabila pemenang tidak mampu melakukan pengembangan WKP akibat tidak adanya kelayakan keuangan (*financial feasibility*) proyek bagi perbankan/investor. Apabila hal ini terjadi maka akan ada kemungkinan penundaan waktu pengembangan yang harus dibayar oleh pemerintah sehingga sumber daya panas bumi bisa mengalami *idle* selama beberapa tahun.

Berbagai hal tersebut perlu segera direspons oleh pemerintah karena akan berpengaruh terhadap pengembangan energi panas bumi. Saat ini pihak Kementerian ESDM (2011) sedang merevisi pasal 25 PP No. 59 Tahun 2007. Ke depan, pemenang lelang tidak hanya didasarkan pada harga listrik terendah, namun juga dilihat dari aspek kinerja dan keuangan. Selain itu, pemerintah khususnya KESDM berencana memperbaiki alur proses pelaksanaan lelang WKP panas bumi serta pengaturan mengenai besaran iuran tetap dan royalti.

Jawa Barat sebagai wilayah yang memiliki potensi energi panas bumi yang sangat besar, saat ini memiliki 12 WKP, antara lain 4 WKP merupakan WKP eksisting, 4 WKP dalam tahap pengembangan, 3 WKP hasil lelang, dan 1 WKP panas bumi yang dilelang pada 2011, yaitu WKP Gunung Ciremai. Dalam proses pelelangan, waktu yang dibutuhkan oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat untuk persiapan lelang adalah sekitar dua bulan, mulai dari koordinasi dengan Dirjen Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) di Kementerian ESDM sampai waktu pelaksanaan lelang, sedangkan proses lelangnya sendiri sekitar empat bulan (lihat Tabel 3.4).

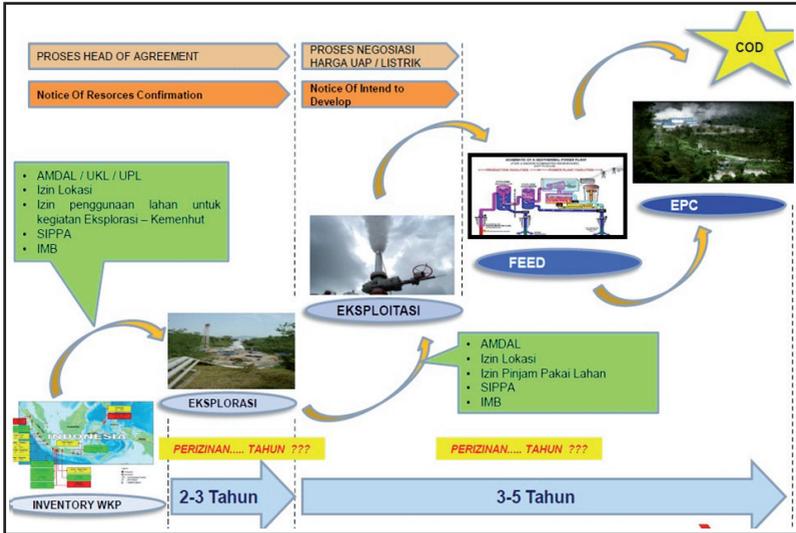
Meskipun dari sisi waktu pelelangan tidak terlalu memakan waktu lama, tidak berarti usaha energi panas bumi bisa langsung dioperasikan. Menurut narasumber yang berasal dari salah satu WKP

eksisting, yaitu PT Star Energy, dibutuhkan waktu sekitar lima tahun, dari mulai tahap pengeboran sampai dengan tahap pengusahaan energi panas bumi dapat beroperasi untuk unit I. Untuk unit II, waktu yang dibutuhkan sekitar 4–5 tahun, lebih cepat dibandingkan dengan unit I karena infrastruktur dan jalan sudah tersedia.

Hal yang tidak jauh berbeda juga dialami oleh PT Pertamina Geothermal Energy (PGE), yang membutuhkan waktu sekitar 2–3 tahun untuk kegiatan eksplorasi dan 3–5 tahun untuk kegiatan eksploitasi sampai dengan *commercial on date* (COD) sehingga total waktu yang dibutuhkan dari mulai persediaan WKP sampai dengan pengoperasian komersial dibutuhkan waktu 7 tahun (lihat Gambar 3.5).

Permasalahan yang sering dihadapi dan menjadi salah satu penyebab lamanya usaha panas bumi, menurut Prayitno (2011), adalah banyaknya perizinan yang harus diurus oleh pengembang. Adapun perizinan yang disyaratkan antara lain rekomendasi gubernur/bupati untuk pinjam pakai lahan dalam kegiatan eksplorasi dan eksploitasi, rekomendasi teknis dari Perhutani, izin dari Kementerian Kehutanan, izin penggunaan air tanah dan air permukaan, izin lokasi pembangunan proyek dari BPN, persetujuan amdal, UKL, UPL, dan beberapa izin lainnya yang terkait.

Melihat pentingnya peran energi panas bumi, Kementerian Kehutanan (*Investor Daily*, September 2011) menjanjikan percepatan izin pemanfaatan kawasan hutan untuk pengembangan energi panas bumi, yakni proses perizinan di Kementerian Kehutanan bisa selesai dalam waktu tiga bulan, dengan syarat perusahaan mampu memenuhi semua persyaratan yang telah ditentukan. Selama ini izin di Kementerian Kehutanan memakan waktu yang lama, padahal izin tersebut merupakan izin utama yang harus dilalui oleh perusahaan energi panas bumi karena hampir sekitar 70% dari total wilayah kerja panas bumi berada di kawasan konservasi dan hutan lindung.



Sumber: Pertamina Geothermal Energy (PGE).

Gambar 3.5 Proses Bisnis Pengembangan Energi Panas Bumi

HARGA ENERGI PANAS BUMI

Harga energi panas bumi merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan pengusahaan energi panas bumi di Indonesia. Namun yang menjadi masalah, penentuan harga ini ditetapkan pada saat lelang WKP sehingga data dan informasi mengenai proyek energi panas bumi masih terbatas dan memiliki ketidakpastian yang tinggi. Apabila kondisi aktual (potensi energi panas bumi) tidak sesuai dengan perkiraan awal pengembang, yang menanggung risiko proyek adalah pengembang. Risiko ini membuat pengembang cenderung menetapkan biaya yang tinggi sehingga memengaruhi harga jual listrik panas bumi.

Di sisi lain, PT PLN sebagai pembeli tunggal, berupaya menekan biaya dengan menawar harga listrik dari panas bumi serendah mungkin mengingat harga jual listrik ke masyarakat telah ditentukan oleh pemerintah. Menurut narasumber dari Asosiasi Panas Bumi Indonesia

Buku ini tidak diperjualbelikan.

(API),⁶ sebelum tahun 2008, pihak PT PLN setiap melakukan negosiasi selalu menawarkan dengan harga di bawah US\$5 sen/kWh. Kondisi ini mengakibatkan tidak ada titik temu antara pengembang dan PT PLN, sampai kemudian pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri No. 14 Tahun 2008 yang menetapkan harga jual listrik panas bumi dengan dua batas penentuan. Harga jual pada peraturan menteri tersebut didasarkan pada besaran pembangkit dan persentase terhadap biaya pokok penyediaan (BPP) listrik, yaitu untuk pembangkit dengan daya di bawah 10–55 Megawatt (MW), harga jual listrik maksimal adalah 85% dari BPP, sedangkan untuk pembangkit dengan daya di atas 55 MW, harga jual listrik maksimal 80% dari BPP.

Besar kecilnya BPP akan bergantung pada lokasi WKP panas bumi tersebut. Jika WKP memiliki kapasitas pembangkit dan uap yang bagus. Kondisi infrastruktur daerahnya juga bagus, ada kemungkinan BPP-nya lebih rendah dibandingkan dengan WKP yang kapasitas uapnya sedikit dan berada di daerah yang infrastrukturnya belum lengkap. Jika perhitungan harga uap panas bumi hanya didasarkan pada BPP, harga panas bumi Pulau Jawa khususnya di Jawa Barat akan cenderung murah, yaitu sekitar US\$6–7 sen/kWh, sedangkan untuk wilayah Sumatra akan berkisar sekitar US\$8–9 sen/kWh. Perbedaan ini dikhawatirkan akan menghambat pengembangan energi panas bumi di Pulau Jawa khususnya Jawa Barat, padahal dari sisi potensi dan kebutuhan, Pulau Jawa sangat besar dibandingkan dengan luar Jawa

Kondisi tersebut mendorong pemerintah mengeluarkan Permen ESDM No. 32 Tahun 2009. Permen tersebut kemudian direvisi oleh pemerintah dengan Permen ESDM No. 2 Tahun 2011 yang mengatur tentang harga patokan pembelian tenaga listrik oleh PLN dari pembangkit panas bumi serta kewajiban PT PLN untuk membeli daya listrik dari pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP).

⁶ http://www.majalah tambang.com/detail_berita.php?category=8&newsnr=182

Dalam Permen ESDM No. 2 Tahun 2011, pemerintah menetapkan harga patokan tertinggi sebesar US\$9,7 sen/kWh. Menurut Direktur Panas Bumi (KESDM, 2011), harga tersebut sudah di atas biaya pokok produksi (BPP) listrik PT PLN, pemerintah akan memberi jaminan penggantian kelebihan biaya atau subsidi jika memang melebihi harga patokan PT PLN.

Harga US\$9,7 sen/kWh merupakan harga patokan tertinggi, dan biasanya untuk WKP yang susah dijangkau dan dianggap berisiko tinggi. Adanya harga patokan ini, menurut narasumber dari PT Star Energy, dianggap menguntungkan jika pengeboran yang dilakukan berhasil dan jumlah aktualnya sesuai dengan kalkulasi awal. Akan tetapi, jika pengeboran tidak berhasil, adanya patokan harga membuat pengembang harus menanggung risiko akibat kegagalan tersebut.

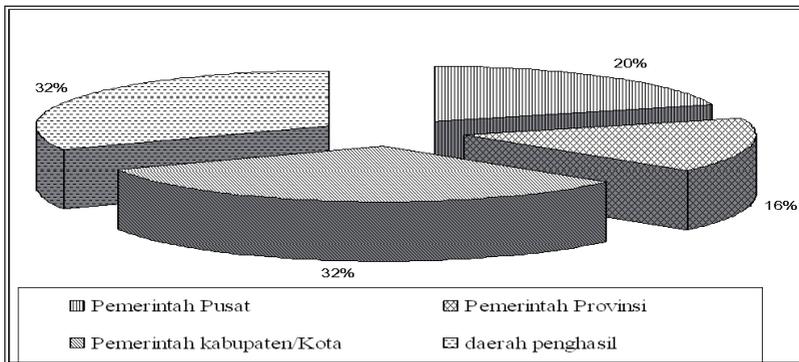
Dalam rangka meminimalkan risiko, Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan, sudah menyiapkan dana bergulir sebesar Rp1,25 triliun untuk kegiatan eksplorasi panas bumi pada 2011.⁷ Dana tersebut bersifat akumulatif dan pengelolaannya akan diserahkan kepada PIP (Pusat Investasi Pemerintah). Meskipun sudah tersedia di APBN, hingga saat ini belum dikururkan, masih menunggu sinkronisasi peraturan panas bumi. Ketidaksinkronan ini terkait dengan ketidak-ikutsertaan PT PLN dalam tender pengembangan panas bumi, padahal hal ini menyangkut kesepakatan harga listrik. Tidak terlibatnya PT PLN dalam lelang menimbulkan perbedaan data (hasil eksplorasi) yang berpengaruh pada penentuan harga keekonomian listrik panas bumi, antara pemenang lelang (pengembang) dan PT PLN sebagai pembeli listrik.

⁷ http://www.majalahtambang.com/detail_berita.php?category=18&newsnr=4213.

KONTRIBUSI ENERGI PANAS BUMI

Pengembangan energi panas bumi sebagai energi alternatif, selama ini memberi kontribusi yang cukup besar terhadap pendapatan asli daerah (PAD) melalui royalti yang masuk APBD. Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2003, pembagian royalti panas bumi di antaranya 20% untuk pemerintah pusat, 16% untuk pemerintah provinsi, 32% untuk pemerintah kabupaten/kota di sekitar penghasil, dan 32% untuk daerah penghasil panas bumi. Penerimaan royalti tersebut berasal dari iuran tetap dan iuran produksi (lihat Gambar 3.6).

Jawa Barat merupakan provinsi yang menghasilkan energi panas bumi terbesar dengan empat PLTP *existing*, semuanya beroperasi sebelum berlakunya UU No. 27/2003, berdasarkan *joint operation contract* (JOC) dengan PT Pertamina. Menurut peraturan perundangan yang berlaku, pengembang berdasarkan kontrak sebelum UU No. 27 Tahun 2003 wajib menyetor pajak 34% kepada negara setelah mencapai *net operating income* (NOI). Kondisi ini sempat membuat pemerintah daerah tidak puas karena belum adanya aturan terkait sehingga bagian daerah dari setoran pajak tersebut belum diterima. Namun, kemudian pada 2009 terbit Peraturan Menteri Keuangan



Sumber: UU No. 23 Tahun 2007.

Gambar 3.6 Pembagian Royalti Panas Bumi Menurut UU No. 27 Tahun 2003

No. 162 Tahun 2009 dan No. 163 Tahun 2009, yang mengatur perhitungan dan penyaluran bagi hasil panas bumi.

Berdasarkan hasil rekonsiliasi penyaluran dana bagi hasil (DBH) sumber daya alam panas bumi tahun 2006 sampai dengan 2009, Provinsi Jawa Barat mendapatkan royalti atau dana bagi hasil sebesar Rp993,35 miliar. Dana ini kemudian dibagikan pada provinsi, 4 kabupaten penghasil dan 22 kabupaten/kota lainnya. Adapun bagian provinsi sebesar Rp198,67 miliar (lihat Tabel 3.5)

Dasar penghitungan PNBP dari pengusaha panas bumi yang merupakan penerimaan pemerintah dan pemerintah daerah adalah sebagai berikut:

1. Bagian pemerintah dari pengusaha sumber daya panas bumi adalah sebesar 34% dari penerimaan bersih usaha (*net operating income*) yang telah disetorkan perusahaan kepada pemerintah.
2. Pembagian 34% dari penerimaan bersih usaha (*nett operating income*) ditetapkan sebagai PNBP sesuai dengan yang diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan No. 165 Tahun 2008 tentang Mekanisme Pajak Penghasilan Ditanggung Pemerintah dan Penghitungan PNBP atas Hasil Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi untuk Pembangkitan Energi/Listrik.

Tabel 3.5 Penerimaan Pemerintah Daerah dari Energi Panas Bumi Tahun 2006–2009

No.	PEMERINTAH DAERAH	PENYALURAN		JUMLAH
		2006–2008	2009	
1.	Provinsi	150.621.453.487,68	48.049.130.686,15	198.670.584.173,73
2.	Kab. Bandung	163.076.396.752,26	41.545.879.852,73	204.622.276.604,99
3.	Kab. Garut	38.206.210.900,49	18.664.636.942,-	56.870.847.842,49
4.	Kab. Bogor	68.405.527.258,59	22.799.930.691,88	91.215.457.950,47
5.	Kab. Sukabumi	67.703.920.901,05	22.461.836.241,44	90.165.757.142,49
6.	Nonpenghasil	12.049.716.279,01	3.843.930.454,89	15.893.646.733,90

Sumber: Dinas ESDM Jawa Barat, 2010.

3. PNBP yang dimaksud di nomor 2, ditetapkan dengan pertimbangan 20% untuk pemerintah pusat dan 80% untuk pemerintah daerah. Sementara parameter dan bobot perhitungan dibuat secara terpisah per kriteria karena terdapat porsi yang tersebar di lintas daerah, yang meliputi:
 - a. Area kontrak/prospek, jumlah bobot 20% merupakan kriteria luas area kontrak dan prospek.
 - b. Infrastruktur produksi, jumlah bobot 30% meliputi kriteria sumur produksi sebesar 10%, sumur injeksi 5% jaringan pipa 5%, dan pembangkit 10%
 - c. Infrastruktur penunjang, jumlah bobot 20%, meliputi bangunan sebesar 10% dan jalan sebesar 10%.
 - d. Kapasitas produksi, jumlah bobot 30%, merupakan kapasitas produksi *netto* setelah dikurangi biaya *own operation*.

KESIMPULAN

Dikeluarkannya UU No. 27 Tahun 2003 beserta aturan turunannya, memberi harapan baru bagi pengembangan energi panas bumi di Indonesia. Di dalam undang-undang tersebut pemerintah daerah (pemda) memiliki kewenangan yang luas dalam hal perizinan dan legislasi panas bumi. Dengan adanya kewenangan tersebut, keberadaan sumber daya manusia (SDM) berkualitas dari pemda, terutama yang memahami betul mengenai aspek-aspek teknis panas bumi serta keuangan perusahaan, mutlak diperlukan keberadaannya. Dalam proses lelang WKP, pemerintah daerah merupakan salah satu panitia yang wajib memberikan data dan informasi yang akurat dan detail terkait dengan potensi energi panas bumi yang ada di daerahnya kepada peserta lelang (pengembang).

Adanya informasi panas bumi yang akurat dan detail pada saat proses lelang WKP, penting keberadaannya bagi pengembang. Hal ini akan berimplikasi pada penawaran harga uap panas bumi/listrik serta rencana proyek energi panas bumi ke depan (misalnya pengadaan

turbin, dan lain-lain), mengingat adanya ketidakpastian yang tinggi (risiko) pada saat pengeboran panas bumi.

Banyak kebijakan yang telah dikeluarkan oleh pemerintah terkait dengan energi panas bumi, tetapi di lapangan masih ditemukan beberapa permasalahan. *Pertama*, kualitas SDM panitia lelang yang masih kurang. Dalam hal ini diperlukan adanya peningkatan kompetensi SDM, baik di tingkat kabupaten maupun tingkat provinsi. Peran aktif KESDM ataupun DESDM dalam meningkatkan kualitas SDM-nya akan sangat penting. *Kedua*, masih ada tumpang tindih batas wilayah peruntukan WKP panas bumi, yaitu sebagian besar WKP yang ada masuk dalam hutan konservasi. Hal ini sudah direspons oleh pemerintah dengan dikeluarkannya PP No. 28 Tahun 2011. PP ini menjelaskan bahwa panas bumi merupakan usaha jasa lingkungan sehingga kegiatan panas bumi dapat dilakukan di dalam hutan konservasi. Dalam mengimplementasikan PP tersebut diperlukan koordinasi yang baik antara pihak Kementerian ESDM dan Kementerian Kehutanan. *Ketiga*, banyaknya perizinan pengembangan energi panas bumi mulai dari *inventory* WKP sampai dengan COD. Untuk proses perizinan usaha panas bumi membutuhkan waktu yang lama antara 5–7 tahun. Di sini diperlukan peraturan tentang kepastian waktu perizinan, baik dari KESDM, Kementerian Kehutanan, Kementerian Dalam Negeri, maupun dari pemerintah provinsi/kabupaten/kota tempat WKP tersebut berada. *Keempat*, tidak adanya jaminan pembelian listrik panas bumi dari PT PLN meskipun pemerintah sudah mengeluarkan peraturan yang mewajibkan PT PLN untuk membeli listrik PLTP. Sebaiknya ketika WKP ditetapkan, izin usaha sudah terdaftar di RUPTL sehingga ada kepastian pembelian PLTP. Di sini diperlukan adanya kerja sama yang baik antara pihak KESDM, PT PLN, dan Kementerian Keuangan. *Kelima*, perlu kejelasan kewenangan yang lebih detail dan rinci antara pemerintah pusat, provinsi, dan daerah terkait pengembangan energi panas bumi. Sebenarnya pengaturan kewenangan tersebut sudah diatur dalam pasal 5, 6, dan 7 UU No. 27 Tahun 2003, namun masih bersifat

umum. Ketika muncul permasalahan di lapangan, kadang timbul kebingungan, pihak mana yang bertanggung jawab menyelesaikan permasalahan tersebut. Di sini diperlukan adanya peraturan turunan dari pasal 5, 6, dan 7 UU No. 27 Tahun 2003.

Pemerintah sudah berupaya mengatasi berbagai permasalahan di atas dengan merevisi beberapa peraturan yang ada. Namun, sejauh ini belum berjalan maksimal karena permasalahan yang ada merupakan permasalahan lintas sektor sehingga koordinasi antarsektor, baik internal pemerintah pusat, maupun antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah mutlak diperlukan agar energi panas bumi dapat berkembang secara optimal sebagai energi alternatif yang terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Antaranews. 13 November 2011. "IPB: "EOR" Solusi Atasi Menipisnya Cadangan Minyak". Diunduh dari <http://www.antaranews.com/berita/284466/ipb--eor-solusi-atasi-menipisnya-cadangan-minyak>.
- Badan Geologi KESDM. 2010. *Potensi dan Pengembangan Sumber Daya Panas Bumi Indonesia*. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Biro Riset LMFEUI. 2010. "Proyeksi Ekonomi Makro 2011–2015: Masukan bagi Pengelola BUMN". Diunduh dari <http://www.lmfeui.com/data/Proyeksi%20Ekonomi%20Makro%20LM%20FEUI.pdf>.
- Bisnis Indonesia. 22 September 2011. "Harga Minyak Dunia Diprediksi US\$120 per Barel". Diunduh dari [http://www.bisnis.com/articles/harga-minyak-dunia-diprediksi-us\\$120-per-barel](http://www.bisnis.com/articles/harga-minyak-dunia-diprediksi-us$120-per-barel).
- Dinas ESDM Jawa Barat. 2010. *Laporan Panas Bumi Jawa Barat*. Bandung.
- Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Jawa Barat. 2006. "Pengembangan Panas Bumi di Jawa Barat: Kontribusi dan Harapan Daerah". Disampaikan pada acara *Seminar Nasional Panas Bumi: Panas Bumi sebagai Energi Andalan Masa Kini dan Mendatang*, Bali 3 April 2006.
- Direktorat Panas Bumi. KESDM. Oktober 2011. "Kegiatan panas Bumi Boleh di Hutan Konservasi". Diunduh dari <http://www.ebtke.esdm.go.id/energi/energi-terbarukan/panas-bumi/352-kegiatan-panas-bumi-boleh-di-hutan-konservasi.html>.

- Inilah.com, 5 Mei 2011. “Cadangan Minyak Dunia Turun, Harga akan Naik Terus”. Diunduh dari <http://ekonomi.inilah.com/read/detail/1483832/cadangan-minyak-dunia-turun-harga-akan-naik-terus>.
- Investor Daily, 5 September 2011. “Menhut: Izin Pemanfaatan Hutan untuk Panas Bumi Rampung 3 Bulan”. Diunduh dari <http://www.investor.co.id/home/menhut-izin-pemanfaatan-hutan-untuk-panas-bumi-rampung-3-bulan/19247>.
- KESDM. 2003. “UU No 27 Tahun 2003”. Diunduh dari <http://prokum.esdm.go.id/huu/2003/uu-27-2003.pdf>.
- KESDM. 2011. “Siaran Pers Nomor: 04/HUMAS KESDM/2011 Tanggal: Februari 2011 tentang Penawaran Wilayah Penugasan Survei Pendahuluan panas Bumi”. Diunduh dari <http://www.ebtke.esdm.go.id/publikasi/press-release/151-pemerintah-tawarkan-7-wilayah-penugasan-survei-pendahuluan-panas-bumi.html>.
- KESDM. 22 Februari 2011. “Resume Panas Bumi”. Diunduh dari <http://www.ekon.go.id/clipping/2011/02/25/resume-22-februari-2011>.
- KESDM. Maret 2011. “Pertamina survei pendahuluan di WKP Gunung Gede Pangrango”. Diunduh dari <http://bisnis-jabar.com/index.php/2011/03/pertamina-lakukan-survei-pendahuluan-di-wkp-gunung-gede-pangrango/>.
- Kementerian ESDM. 15 Desember 2009. “Proses Pelelangan WKP Panas Bumi”. Diunduh dari <http://www.esdm.go.id/berita/panas-bumi/45-panasbumi/3045-proses-pelelangan-wkp-panas-bumi.html>.
- Majalah Tambang, 20 Juni 2008. “Geliat Baru Panas Bumi”. Diunduh dari http://www.majalahambang.com/detail_berita.php?category=8&newsnr=182.
- Majalah Tambang, 26 Juli 2011. “Eksplorasi Panas Bumi Disiapkan Dana Bergulir Rp1,25 Triliun”. Diunduh dari http://www.majalahambang.com/detail_berita.php?category=18&newsnr=4213.
- Negara, Ardiansyah. 2010. “Menakar Ketersediaan Minyak Bumi Dunia Dua Dekade ke Depan”. Diunduh dari <http://ardiansyahnegara.files.wordpress.com/2010/01/menakar-ketersediaan-minyak-bumi-dunia-dua-dekade-ke-depan.pdf>.
- Nenny. Mei 2009. “Kegiatan Usaha Panas Bumi”. Diunduh dari <http://nenny-itb.blogspot.com/2009/05/kegiatan-usaha-panas-bumi.html>.
- Our Indonesia. 2011. “Usulan Perbaikan Pelelangan WKP Panas Bumi”. Diunduh dari <http://indonesiasejahtera.wordpress.com/2011/07/21/usulan-perbaikan-pelelangan-wkp-panas-bumi/>.

- Pertamina Geothermal Energy. 2011. "Potensi Panas Bumi Indonesia Sangat Besar". Diunduh dari <http://www.scribd.com/doc/193218581/3-Geothermal-PGE>.
- PP No. 28 Tahun 2011. Diunduh dari <http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/7427>.
- Pusat Informasi Fiskal dan Moneter, 17 Oktober 2010. "Eksplorasi Pertambangan Panas Bumi US\$237 Juta". Diunduh dari <http://maktunr.blogspot.com/2010/10/eksplorasi-pertambangan-panas-bumi.html>.
- Saptadji, Nenny. "Sekilas tentang Panas Bumi". Diunduh dari http://geothermal.itb.ac.id/sites/default/files/public/Sekilas_tentang_Panas_Bumi.pdf
- Steni, Bernadinus. 2004. "Desentralisasi, Koordinasi dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Pasca Otonomi Daerah". Diunduh dari http://www.huma.or.id/document/I.03.%20Analisa%20Hukum/Desentralisasi,%20koordinasi%20dan%20partisipasi%20Masyarakat_Steny.pdf.
- Surabayapost online. 9 November 2011. "Cadangan Minyak RI Tinggal 12 Tahun". Diunduh dari <http://www.surabayapost.co.id/?mnu=berita&act=view&id=5ea2574e269eb0f50913ea52c83c208e&jenis=e4da3b7fbbce2345d7772b0674a318d5>.
- UU No. 23 Tahun 2007. Diunduh dari <http://prokum.esdm.go.id/uu/2003/uu-27-2003.pdf>.
- Wahyuningsih, Rina. 2005. "Potensi dan wilayah kerja pertambangan panas bumi di Indonesia". Diunduh dari <http://psdg.bgl.esdm.go.id/kolokium/Makalah%20Umum/1.%20Makalah%20PB%20Potensi%20dan%20WKP%20Panas%20Bumi.pdf>.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB IV

ANALISIS PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI DI JAWA BARAT

✍ Siwage Dharma Negara

PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Barat memiliki sumber daya panas bumi terbesar di Indonesia, yaitu sekitar seperlima dari total cadangan panas bumi nasional yang diperkirakan mencapai 29.000 MW (Sumiarso, 2011). Potensi panas bumi di Jawa Barat tersebar antara lain di Kabupaten Bogor, Garut, Tasikmalaya, Bandung, Sumedang, Sukabumi, dan Kuningan. Hingga saat ini, potensi yang sudah digunakan meliputi Kamojang (200 MW), Wayang Windu (227 MW), Gunung Salak (375 MW), dan Darajat (255 MW) (Sumiarso, 2011).

Jawa Barat adalah lokasi pertama dilakukannya kegiatan eksplorasi energi panas bumi di Indonesia. Pada 1964, Direktorat Vulkanologi Bandung, lembaga masalah ketenagaan PLN, dan ITB melakukan kerja sama penelitian panas bumi di Jawa Barat. Pada 1974 pemerintah Indonesia mengeluarkan Keputusan Presiden (Keppres) No. 16 Tahun 1974 yang menugaskan Pertamina sebagai penanggung jawab kegiatan eksplorasi dan eksploitasi panas bumi di seluruh Indonesia. Kemudian pada 1981 pemerintah mengeluarkan Keppres No. 22 Tahun 1981 tentang usaha pengembangan panas bumi yang menjadi landasan bagi Pertamina untuk menjalin kerja sama dengan investor asing. Investor asing yang terlibat dalam proyek pengembangan panas bumi tersebut di antaranya Unocal Geothermal

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Indonesia pada 1982 dengan daerah kontrak Gunung Cisalak di Sukabumi, Amoseas Indonesia pada 1984 dengan daerah kontrak Gunung Darajat di Garut. Pada 1983, PLTP Kamojang unit 1 dengan kapasitas terpasang 1x30 MW mulai dioperasikan dan kemudian Kamojang unit II dan III dengan kapasitas 2x55 MW menyusul pada 1987.

Pengembangan energi panas bumi di Indonesia mulai marak sejak 1994 ketika Pertamina bersama tiga investor asing menandatangani kontrak dengan PLN untuk wilayah Jawa Barat. Ketiga investor asing ini adalah *Mandala Nusantara Limited* (MNL) dengan daerah operasi Wayang Windu, Karaha Bodas Company (KBC) dengan daerah operasi Karaha, dan *Patuha Power Limited* (PPL) dengan daerah operasi Patuha, Jawa Barat. Pada tahun yang sama, Unocal Geothermal Indonesia, Pertamina, dan PLN menandatangani kontrak kerja sama penambahan kapasitas pembangkit sebesar 4x55 MW di Gunung Salak.

Selanjutnya pada 1995 dilakukan penandatanganan kontrak untuk Kamojang Unit IV dan V. Hingga saat ini di Jawa Barat telah beroperasi empat pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP), yaitu PLTP Salak (375 MW), PLTP Wayang Windu (227 MW), PLTP Kamojang (200 MW), dan PLTP Darajat (255 MW) (Lihat Tabel 4.1).

Pada Tabel 4.1 ditunjukkan hampir 90% dari total kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga panas bumi di seluruh Indonesia berada di Jawa Barat. Hal ini menunjukkan bahwa Jawa Barat merupakan wilayah terdepan dalam hal pengembangan energi panas bumi di Indonesia.

Selain karena potensi sumber daya panas bumi yang besar, alasan mengapa beberapa perusahaan energi panas bumi memilih lokasi di Jawa Barat adalah karena potensi pasar yang relatif besar. Jawa Barat merupakan provinsi padat penduduk dengan kebutuhan listrik yang tinggi dan terus meningkat. Di wilayah ini terdapat

Tabel 4.1 Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi 2010

No.	WKP Panas Bumi/ Lokasi	Pemegang IUP	Pengembang	Nama PLTP	Kapasitas Terpasang (MW)
1	Sibayak– Sinabung, Sumatra Utara	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	Sibayak	12
2	Cibeureum– Parabakti, Jawa Barat	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	KOB - Chevron Geothermal Salak, Ltd. (CGS)	Salak	375
3	Pangalengan, Jawa Barat	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	KOB - Star Energy Geothermal Wayang Windu, Ltd. (SEGWWL)	Wayang Windu	227
4	Kamojang– Darajat, Jawa Barat	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	Kamojang	200
5	Kamojang– Darajat, Jawa Barat	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	KOB - Chevron Geothermal Indonesia, Ltd. (CGI)	Darajat	255
6	Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	PT Geo Dipa Energi (GDE)	Dieng	60
7	Lahendong– Tompaso, Sulawesi Utara	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	PT Pertamina Geothermal Energy (PGE)	Lahen- dong	60
Total					1.189

Sumber: Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM).

Catatan: WKP singkatan dari wilayah kerja panas bumi; IUP singkatan dari izin usaha penambangan; KOB singkatan dari kontrak operasi bersama

berbagai kawasan industri manufaktur yang menjadi penggerak roda perekonomian. Kawasan industri ini memerlukan pasokan energi yang berkesinambungan. Faktor pasar yang relatif besar dan terus berkembang ini merupakan daya tarik utama bagi investasi di sektor panas bumi. Untuk memenuhi pasokan listrik kepada masyarakat dan industri, PT PLN memerlukan pasokan listrik yang terjamin. Dalam hal ini, panas bumi merupakan alternatif pembangkit listrik yang sangat menguntungkan.

Di samping potensi sumber daya panas bumi dan pasar yang besar, Jawa Barat juga memiliki infrastruktur yang relatif maju, sehingga menjadi daya tarik yang kuat bagi investor atau pengembang energi panas bumi. Infrastruktur berupa akses jaringan ke PT PLN merupakan faktor daya tarik yang kuat bagi investor.

Namun, selain faktor-faktor daya tarik tersebut, pengembangan sektor panas bumi bukan merupakan hal yang mudah. Energi panas bumi umumnya berada pada kedalaman 1.000–2.000 meter di bawah permukaan tanah sehingga sulit untuk memprediksi keberadaan dan karakter dari sumber daya tersebut. Panas bumi juga memiliki sifat panas yang sangat bergantung pada kondisi geologis setempat. Oleh karena itu, karakter dan kualitas produksi akan berbeda dari satu area ke area yang lain. Penurunan produksi yang cepat merupakan salah satu karakter produksi yang harus diperhitungkan oleh investor atau pengembang. Seringkali karena kualitas produksi yang kurang baik di sektor hulu, timbul banyak masalah pada bagian pembangkit di sektor hilir. Contohnya, kandungan gas yang tinggi dapat meningkatkan biaya investasi untuk tahap pembangkitan listrik.

Dengan karakteristiknya tersebut, investasi untuk melakukan eksplorasi energi panas bumi relatif tinggi karena tergolong investasi berteknologi dan berisiko tinggi. Sebagai gambaran, untuk kapasitas di bawah 1 MW, dibutuhkan investasi yang berkisar US\$3.000–5.000 per kilowatt (kW). Sementara untuk kapasitas di atas 1 MW diperlukan investasi yang berkisar \$1.500–2.500 per kW.

Faktor lain yang perlu dipertimbangkan adalah pembeli listrik yang dihasilkan dari panas bumi hanya PT PLN. Harga jual per kWh ditentukan oleh pemerintah melalui PT PLN sebagai pembeli tunggal. Oleh karena itu, apabila harga jual per kWh yang ditetapkan PT PLN dinilai terlalu rendah sehingga tak sebanding dengan biaya eksplorasi dan pembangunan PLTP, pengembang atau investor tidak akan tertarik. Saat ini pemerintah menetapkan harga beli US\$9,7 sen per kWh untuk energi panas bumi berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 32/2009. Permen ini kemudian direvisi dengan terbitnya Permen ESDM No. 2/2011 yang memberikan penugasan kepada PT PLN untuk membeli listrik hasil lelang selama harga tidak melebihi batas maksimal US\$9,7 sen per kWh. Jika melebihi patokan tersebut, PT PLN boleh melakukan negosiasi ulang dengan seizin Menteri ESDM. Tingkat harga penetapan ini akan sangat menentukan keputusan pengembang/investor untuk memasuki sektor panas bumi. Apabila harga penetapan sebanding atau di atas harga komersial (saat ini berkisar US\$7–8 sen per kWh), pengembang akan tertarik untuk melakukan eksplorasi.

Selain nilai investasi dan risiko yang besar serta struktur pasar yang dikendalikan oleh pemerintah, sektor panas bumi juga menghadapi tantangan untuk melakukan ekspansi ke luar wilayah sumber panas bumi. Lokasi sumber daya panas bumi di suatu daerah biasanya terletak di wilayah hutan, pegunungan, dan wilayah terpencil. Konsekuensinya, sumber daya ini sering tidak bisa dimanfaatkan secara optimal karena kebutuhan listrik di daerah tersebut relatif sedikit. Bagi pengembang dan investor, menjadi tidak ekonomis untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan energi panas bumi di daerah tersebut dengan permintaan akan listrik yang sedikit.

Dengan latar belakang tersebut, bab ini mencoba menganalisis potensi pengembangan energi panas bumi di Jawa Barat dilihat dari sisi industri dengan menggunakan metode Matriks Perencanaan Strategi Kuantitatif (*Quantitative Strategic Planning Matrix* atau

QSPM). Metode QSPM merupakan cara untuk mengevaluasi secara objektif berbagai strategi alternatif pengembangan usaha/proyek (David, 2002). Metode ini memanfaatkan hasil penilaian narasumber (pelaku usaha panas bumi) terhadap faktor internal dan eksternal yang memengaruhi keberhasilan suatu strategi di sektor panas bumi. QSPM dirancang untuk menunjukkan strategi alternatif yang terbaik bagi pengembangan suatu proyek.

PERKEMBANGAN INDUSTRI PANAS BUMI DI JAWA BARAT

Berdasarkan data dari Badan Geologi, Kementerian ESDM, lebih dari 40 titik dari total 265 titik energi panas bumi di seluruh Indonesia berada di Jawa Barat.¹ Jawa Barat merupakan provinsi padat penduduk dengan kebutuhan listrik yang besar.² Khususnya, di wilayah Jawa Barat terdapat 9 wilayah kerja panas bumi (WKP) dari total 45 WKP di seluruh wilayah Indonesia. Dari 9 WKP tersebut, 3 WKP sudah terpasang yaitu WKP di Cibereum, WKP di Pangalengan, dan WKP di Kamojang (lihat Tabel 4.1). Menurut Permen ESDM No. 15/2010, terdapat 11 proyek PLTP di seluruh wilayah Jawa Barat yang termasuk *crash program* 10.000 MW tahap II (lihat Tabel 4.2).

Beberapa WKP yang telah beroperasi di Jawa Barat memiliki kapasitas produksi yang relatif besar, sebagai berikut.

1. WKP Kamojang

WKP Kamojang merupakan WKP pertama di Indonesia. WKP ini beroperasi pertama kali tahun 1983. WKP Kamojang terletak di antara Kabupaten Bandung dan Kabupaten Garut. Sumur eksplorasi di WKP Kamojang memiliki kedalaman mencapai 535–761 meter dan

¹ http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=831%3Apotensi-geothermal-di-jabar-terbesar&catid=53%3Aberita-pertambangan&Itemid=1.

² Berdasarkan Sensus Penduduk 2010, jumlah penduduk Jawa Barat tercatat 43 juta atau sekitar 18% dari total penduduk Indonesia. Data PT PLN Jawa Barat menunjukkan pertumbuhan kebutuhan listrik tahun 2009 mencapai 8,5%. Lihat Jawa Barat dalam Angka 2010: http://bappeda.jabarprov.go.id/docs/jabarangka/20110412_092930.pdf.

Tabel 4.2 Daftar Proyek PLTP di Jawa Barat yang Masuk dalam *Crash Program* 10.000 MW Tahap II (Berdasarkan Permen ESDM No. 15/2010)

No.	Nama Proyek Pembangkit	Pengembang (Pemegang IUP)	Estimasi Kapasitas (MW)	Kapasitas Terpasang s.d. 2014 (MW)
1	PLTP Tangkuban Parahu I ^{*)}	(PT Tangkuban Parahu Geothermal Power)	2x55	110
2	PLTP Kamojang 5 & 6	PT PGE (PT PGE)	1x40 & 1x60	100
3	PLTP Cibuni	PT Yala Teknos Geothermal (PT Yala Teknos Geothermal)	1x10	10
4	PLTP Cisolok-Cisukarame ^{*)}	(PT Jabar Rekind Geothermal)	1x50	50
5	PLTP Darajat	PT Chevron Geothermal Indonesia, Ltd. (PT PGE)	2x55	110
6	PLTP Karaha Bodas	PT PGE (PT PGE)	1x30 & 2x55	140
7	PLTP Patuha	PT Geo Dipa Energi (PT PGE)	3x60	180
8	PLTP Salak	Chevron Geothermal Salak, Ltd (PT PGE)	1x40	40
9	PLTP Tampomas ^{*)}	(PT Wijaya Karya Jabar Power)	1x45	45
10	PLTP Tangkuban Parahu II (Ciater)	PT Wahana Sembada Sakti (PT Wahana Sembada Sakti)	2x30	60
11	PLTP Wayang Windu	Star Energy Geothermal (PT PGE)	2x120	240
Total Pengembangan PLTP s.d 2014				1.085

Catatan: *) WKP panas bumi setelah UU No. 27/2003. Status IUP telah terbit tinggal menunggu PPA. Nama pengembang belum diketahui.

Sumber: EBTKE Kementerian ESDM.

menghasilkan uap kering bertemperatur tinggi (temperatur reservoir 240°C).

Berdasarkan data Dinas ESDM Jawa Barat, WKP Kamojang diperkirakan menyimpan cadangan terduga sebesar 73 MWe dan cadangan yang sudah terbukti sebesar 227 MWe. Total potensi energi panas bumi yang ada di WKP Kamojang diperkirakan sebesar 300 MWe. Pemegang izin WKP Kamojang adalah PT Pertamina Geothermal Energy (PGE). Pemanfaatan utama uap yang dihasilkan dari wilayah panas bumi Kamojang digunakan untuk memproduksi listrik sebesar 200 MW, dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 4.3 Kapasitas Produksi WKP Kamojang

PLTP Kamojang	Tahun Operasi	Kapasitas
Unit I	1983	30 MW
Unit II	1987	55 MW
Unit III	1987	55 MW
Unit IV	2003	60 MW

Sumber: Dinas ESDM Jawa Barat, 2011

Dari keempat unit pembangkit tersebut, tiga unit pembangkit (I, II, dan III) dikelola oleh PT Indonesia Power, anak perusahaan PT PLN, sedangkan pembangkit unit IV dikelola oleh PT PGE. Dalam hal ini PT PGE selain menjual uap juga bertindak sebagai operator PLTP atau disebut sebagai *independent power producer* (IPP).

2. WKP Darajat

WKP Darajat berada di antara Kabupaten Bandung dan Kabupaten Garut. Lokasi kantor dan instalasi pembangkit berada di wilayah Kecamatan Wanaraja, Kabupaten Garut. WKP seluas 56.650 ha ini dikuasai oleh PT PGE dan bekerja sama dengan Chevron Geothermal Indonesia (CGI) Ltd menjalankan aktivitas pengembangan di lapangan.

Sumur eksplorasi di WKP Darajat memiliki kedalaman bervariasi antara 2.000–3.000 meter. Besarnya total potensi cadangan panas bumi di WKP ini diperkirakan sebesar 350 MWe. Reservoir pada WKP Darajat didominasi oleh uap, dengan temperatur 245°C. PLTP Darajat memiliki tiga unit pembangkit, yaitu unit I dikelola oleh PT Indonesia Power, Unit II dan III dikelola oleh Chevron Geothermal Indonesia Ltd. Total kapasitas PLTP Darajat saat ini adalah 270 MW dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 4.4 Kapasitas Produksi WKP Darajat

PLTP Darajat	Tahun Operasi	Kapasitas
Unit I	1994	55 MW
Unit II	2002	94 MW
Unit III	2007	121 MW

Sumber: Dinas ESDM Jawa Barat, 2011.

3. WKP Wayang Windu

WKP Wayang Windu terletak di wilayah Kabupaten Bandung. WKP milik PT Pertamina ini memiliki wilayah seluas 1.465 km². Pada awalnya WKP ini dikelola oleh Unocal Geothermal Indonesia Ltd., kemudian beralih pengelolaannya kepada Mandala Magma Nusantara Ltd., dan selanjutnya berganti nama menjadi Star Energy Ltd.

Dari hasil pengeboran sumur produksi ditemukan bahwa WKP Wayang Windu mempunyai dua macam reservoir, yaitu reservoir dangkal yang mempunyai sistem uap dan reservoir yang lebih dalam yang mempunyai sistem air panas bertemperatur tinggi sekitar 250°C. Hasil penyelidikan selanjutnya menunjukkan sumber daya hipotetis yang ada di WKP ini berkisar 75 MW, cadangan mungkin 135 MW, cadangan terbukti 250 MW sehingga total potensi menjadi 460 MW. Semua instalasi pembangkit PLTP Wayang Windu dikelola oleh Star Energy Ltd.

Uap untuk pembangkit ini disuplai dari 12 sumur produksi dan 2 sumur injeksi. Adapun produksi di WKP Wayang Windu telah menghasilkan energi listrik sebesar 227 MW yang disuplai untuk dua unit pembangkit, dengan perincian sebagai berikut.

Tabel 4.5 Kapasitas Produksi WKP Wayang Windu

PLTP Wayang Windu	Tahun Operasi	Kapasitas
Unit I	2000	110 MW
Unit II	2009	117 MW
Unit III	Dalam tahap pembangunan	190 MW

Sumber: Dinas ESDM Jawa Barat, 2011.

4. WKP Salak

WKP Salak berlokasi di antara Kabupaten Bogor dan Kabupaten Sukabumi. Lokasi kantor dan instalasi produksi berada pada wilayah Kecamatan Kelapa Nunggal, Kabupaten Sukabumi. WKP ini merupakan milik PT Pertamina dan memiliki luas 1.028,60 km².

Aktivitas operasional WKP Salak pada awalnya dilakukan oleh Unocal Geothermal Indonesia (UGI) atas dasar kontrak kerja sama (*joint operation contract* atau JOC) dengan Pertamina sejak 1982. Dalam perkembangan selanjutnya, UGI bermitra dengan PT Nusamba Panas Bumi membangun unit IV, V, dan VI sejak Juli 1997. Saat ini WKP Salak dioperasikan oleh Chevron Geothermal Salak Ltd.

Panas bumi WKP Salak dihasilkan dari beberapa sumur eksplorasi dan lubang inti (*core hole*) dengan kedalaman bervariasi antara 2.000–3.000 meter. WKP ini memiliki cadangan terduga mencapai 115 MW dan cadangan terbukti mencapai 485 MW sehingga total potensi menjadi 600 MW. Sampai saat ini, WKP Salak telah menghasilkan listrik sebesar 375 MW melalui enam unit pembangkit, sebagai berikut.

Tabel 4.6 Kapasitas Produksi WKP Salak

PLTP Salak	Tahun Operasi	Kapasitas
Unit I	1994	60 MW
Unit II	1994	60 MW
Unit III	1997	60 MW
Unit IV	1997	65,6 MW
Unit V	1997	65,6 MW
Unit VI	1997	65,6 MW

Sumber: Dinas ESDM Jawa Barat, 2011

PLTP Unit I–III di WKP Salak dikelola oleh PT Indonesia Power, sedangkan PLTP Unit IV–VI dikelola oleh Chevron Geothermal Salak Ltd. Sampai dengan tahun 1997 total kontrak kerja sama penjualan listrik ke PT PLN (*energy sales contract* atau ESC) adalah 330 MW. Setelah krisis ekonomi pada 1998, dilakukan amandemen terhadap kontrak ESC dan kapasitasnya ditingkatkan menjadi 377 MW dengan masa kontrak diperpanjang hingga 2040.

Selain keempat WKP besar yang sudah berproduksi tersebut, ada beberapa WKP yang saat ini masih dalam tahap pengembangan³, yaitu WKP Karaha Bodas, WKP Gunung Patuha, WKP Gunung Tangkuban Parahu, dan WKP Cibuni.

1. WKP Karaha Bodas

WKP Karaha Bodas berada di wilayah administrasi Kabupaten Garut dan Kabupaten Tasikmalaya. Lokasi Kawah Karaha berjarak sekitar 20 km dari Kota Bandung. WKP Karaha Bodas merupakan WKP milik PT Pertamina dengan operator PT Karaha Bodas Company (KBC) dan PT Pertamina Geothermal Energy (PGE). Proyek PLTP Karaha Bodas termasuk dalam 27 proyek listrik swasta yang dibatalkan pemerintah akibat krisis ekonomi 1997.

³Bagian ini disarikan dari Laporan Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat 2010.

Sumur eksplorasi dan *core hole* memiliki kedalaman bervariasi antara 2.000–3.000 meter. Luas daerah yang prospektif diperkirakan sekitar 8 km² (setengahnya berada di wilayah Telaga Bodas). Temperatur uap berkisar antara 260–280°C dengan tekanan 70–120 Bar. Kedalaman reservoir berkisar antara 1.500–1.700 meter. Berdasarkan hasil survei lapangan, diperkirakan sumber daya hipotetis panas bumi mencapai 50 MW, cadangan terduga 70 MW, cadangan mungkin 100 MW dan cadangan terbukti 30 MW sehingga total cadangan dan potensi panas bumi di WKP ini mencapai 250 MW.

Berdasarkan data survei dan analisis geologi, geokimia, dan geofisika, WKP Karaha Bodas memiliki sistem panas bumi yang berasosiasi dengan aktivitas vulkanis. WKP ini cocok untuk pembangkit listrik skala besar (> 10 MW). PT KBC berencana untuk melanjutkan pengembangan PLTP skala besar (2 x 55 MW) setelah sempat mengalami penundaan akibat krisis ekonomi 1997.

Hingga saat ini, PT PGE telah melakukan survei ulang kondisi sumur yang telah dibor oleh PT KBC. Dijadwalkan pembangunan PLTP Karaha Bodas bisa dimulai pada 2011 dan mulai beroperasi pada 2013 dengan kapasitas pembangkit 30 MW.

2. WKP Gunung Patuha

WKP Gunung Patuha berada di wilayah Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. Lokasi WKP ini berjarak sekitar 45 km di sebelah selatan Kota Bandung. Pada 1994, Himpurna California Energy Limited (HCE) yang merupakan perusahaan patungan antara California Energy dan PT Enersindo Supra Abadi menandatangani kontrak proyek pengembangan Lapangan Panas Bumi Patuha untuk total kapasitas 220 MW dengan nilai investasi direncanakan mencapai US\$264 juta. Pengembangan WKP ini sempat ditunda akibat krisis ekonomi 1997. Penundaan ini menimbulkan kerugian cukup besar bagi pengembang, yaitu HCE. Selama beroperasi, pihak operator HCE telah melakukan pengeboran sebanyak 13 sumur eksplorasi, 17 sumur slim, dan 6 sumur pengembangan sejak 1994 dan meng-

habiskan biaya US\$136 juta untuk aktivitas konstruksi dan keuangan. Saat ini WKP Gunung Patuha dikelola oleh PT Geo Dipa Energi yang merupakan perusahaan patungan PT Pertamina (Persero) dan PT PLN (Persero) yang berdiri pada Juli 2002.

Sumur TCH (*temperature core hole*) memiliki kedalaman yang bervariasi dari 650–1.200 meter. Hasil pengukuran temperatur memperlihatkan temperatur maksimum yang bervariasi antara 179–229°C. Berdasarkan perhitungan geotermometer, temperatur reservoir mencapai 270°C. WKP ini memiliki daerah prospek seluas kurang lebih 20 km², dengan asumsi ketebalan reservoir sekitar 2 km². Dari hasil survei, diperkirakan sumber daya hipotesis sebesar 65 MW, cadangan terduga 247 MW, dan cadangan terbukti 170 MW sehingga total cadangan mencapai 482 MW. Pemegang WKP adalah PT Geo Dipa Energi.

Saat ini WKP Gunung Patuha memiliki delapan sumur dengan kedalaman berkisar antara 995 sampai 2.172 m yang direncanakan akan dimanfaatkan sebagai sumur produksi dengan kapasitas produksi uap sekitar 60 MWe. Selain itu, di lapangan sudah tersedia pula tiga titik sumur yang direncanakan berfungsi sebagai sumur injeksi dengan variasi kedalaman antara 1.755–2.701 m.

Pembangunan instalasi PLTP Patuha Unit I dengan kapasitas 55 MW dijadwalkan akan dimulai pada pertengahan 2011 dan diperkirakan pada pertengahan 2013 PLTP Patuha Unit I sudah dapat beroperasi secara komersial. Untuk mengejar target, saat ini sedang dilakukan proses tender EPC untuk proyek tersebut. Pada tahap pengembangan berikutnya, PT Geo Dipa Energi merencanakan membangun PLTP Patuha Unit II (kapasitas 55 MW) yang dijadwalkan beroperasi secara komersial pada tahun 2015. Kemudian PLTP Patuha Unit III (kapasitas 55 MW) dijadwalkan beroperasi secara komersial pada tahun 2016. Saat ini sedang dilakukan peninjauan kembali terhadap rencana pengembangan dan evaluasi dari aspek

sumber daya serta proses pembebasan lahan, baik yang dikelola oleh PTPN VIII maupun Dinas Kehutanan.

3. WKP Gunung Tangkuban Parahu (Ciater)

WKP Ciater berada di wilayah Kecamatan Jalan Cagak, Kabupaten Subang. WKP ini berjarak sekitar 20 km di sebelah utara Kota Bandung. Saat ini lokasi panas bumi di daerah Ciater dimanfaatkan secara langsung (*direct use*) sebagai daerah tujuan wisata, kolam pemandian air panas. WKP Gunung Tangkuban Parahu I (Ciater) saat ini dikelola oleh PT Wahana Sambadha Sakti (WSS) dengan wilayah seluas 20 km².

Jenis air panas di daerah Ciater termasuk tipe klorida sulfat, yang dicirikan oleh kandungan unsur klorida dan sulfat yang relatif tinggi. Debit air panas yang terdapat di daerah Ciater ini cukup besar (antara 15–50 liter/detik) dengan temperatur air panas sekitar 44–46°C. Dari survei dan analisis geologi, geofisika, dan geokimia, diperkirakan potensi panas bumi di daerah Ciater mencapai 90 MW.

Saat ini, kelanjutan status PT Wahana Sambhadha Sakti (WSS) selaku pengelola WKP Gunung Tangkuban Parahu I (Ciater) mengalami ketidakpastian akibat belum selesainya proses kontrak penjualan listrik (*power purchase agreement* atau PPA) dengan PT PLN. Ketidakjelasan status PPA ini menghambat kelanjutan kegiatan eksplorasi yang sedang dilaksanakan akibat terhentinya dana dari pihak investor karena PT WSS dianggap tidak mampu menyelesaikan proses kontrak PPA dengan PT PLN.

4. WKP Cibuni

WKP Cibuni berada di wilayah Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. WKP ini dikelola oleh Koperasi Jasa Keahlian Teknosa (atau PT Yala Tekno Geothermal). Lokasi WKP Cibuni berada sekitar 47 km di sebelah barat daya Kota Bandung. Pengembangan WKP Cibuni

mengalami penundaan sejak terbitnya Keppres No. 37 Tahun 1997 tentang Penundaan dan Penjadwalan Ulang Beberapa Proyek PLTP.

Dari hasil survei dan analisis geofisika, daerah prospek panas bumi diperkirakan memiliki luas sekitar 10 km² dengan tebal reservoir sekitar 2 meter. Cadangan terduga diperkirakan sebesar 140 MW. Saat ini sumber daya panas bumi di daerah Kawah Cibuni telah dimanfaatkan sebagai objek wisata pemandian air panas. Di sekitar WKP Cibuni telah dilakukan pengeboran panas bumi sebanyak 3 sumur eksplorasi selama periode 1994–1997, oleh PT Yala Tekno Geothermal. Akan tetapi, hingga saat ini belum dimanfaatkan untuk pembangkit listrik.

Dari hasil analisis teknis dan ekonomi yang telah dilakukan, sebenarnya PLTP Cibuni layak dikembangkan dan dijadikan pembangkit listrik. Dengan kapasitas PLTP Cibuni sebesar 10 MW diperkirakan akan dapat menyuplai energi listrik sekitar 70 GWh per tahun bagi masyarakat sekitar. Apalagi dilihat dari harga BPP PLTP Cibuni yang hanya Rp747 jauh lebih rendah daripada harga BPP PLTG yang sebesar Rp3.298. Dengan demikian, keberadaan PLTP Cibuni ini dapat mengurangi besaran subsidi listrik dari pemerintah. Namun sayang, pembangunan PLTP Cibuni mengalami ketidakpastian karena adanya permasalahan internal pada pengembang, yaitu PT Yala Tekno Geothermal.

Setelah UU No. 27 Tahun 2003 diterbitkan, ada tiga WKP baru hasil pelelangan, sebagai berikut.

1. WKP Gunung Tampomas

WKP Gunung Tampomas berada di tiga wilayah kabupaten, yaitu Kabupaten Sumedang, Kabupaten Subang, dan Kabupaten Purwakarta. Sumber daya panas bumi di wilayah Gunung Tampomas sebagian telah dimanfaatkan untuk pemanfaatan langsung untuk tujuan pariwisata. Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang dilakukan oleh Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat, diperkirakan potensi cadangan

terduga panas bumi di wilayah Gunung Tampomas mencapai 50 MWe. Pemegang izin usaha penambangan (IUP) panas bumi Gunung Tampomas adalah PT Wijaya Karya Jabar Power yang merupakan konsorsium dari tiga perusahaan, yaitu PT Wijaya Karya Tbk., PT Jasa Sarana, dan PT Resources Jaya Teknik Management Indonesia.

Setelah ditetapkan sebagai pemenang lelang WKP Gunung Tampomas pada 2008, PT Wijaya Karya Jabar Power melakukan koordinasi dengan pemerintah daerah setempat dan melakukan rekrutmen tenaga-tenaga profesional, sosialisasi kepada aparatatur pemerintah daerah dan masyarakat sebelum dilakukan kegiatan eksplorasi lanjutan. Saat ini pihak perusahaan telah selesai melakukan survei dan kajian untuk mengetahui kepastian mengenai potensi panas bumi di WKP Gunung Tampomas dan direncanakan pada 2011 akan segera dilakukan pengeboran eksplorasi.

2. WKP Gunung Tangkuban Parahu II

WKP Gunung Tangkuban Parahu berada di tiga wilayah kabupaten, yaitu Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Subang, dan Kabupaten Purwakarta. WKP ini berjarak sekitar 18 km ke arah utara dari Kota Bandung. Gunung Tangkuban Parahu terkenal sebagai daerah wisata gunung berapi. Pada awalnya, wilayah ini merupakan WKP milik Pertamina, tetapi setelah terbitnya UU No. 27 Tahun 2003, statusnya dikembalikan kepada pemerintah sejak April 2002. Kemudian Pemerintah Provinsi Jawa Barat melakukan survei pendahuluan pada tahun 2005 dan menetapkan kawasan ini sebagai WKP Gunung Tangkuban Parahu. WKP ini dikelola oleh PT Tangkuban Parahu Geothermal Power selaku pemenang lelang pada 2008.

Temperatur reservoir berdasarkan perhitungan geotermometer diperkirakan sekitar 200°C dengan luas daerah prospek sekitar 20 km². Diperkirakan tebal reservoir mencapai 2 km², dengan cadangan terduga sekitar 104 MWe.

IUP yang diterbitkan oleh Gubernur Jawa Barat diperoleh PT Tangkuban Parahu Geothermal Power pada bulan Januari 2010. Saat ini Raser Technology yang merupakan salah satu pemegang saham selain PT Indonesia Power mulai mencari investor di Amerika Serikat. Pihak perusahaan juga sudah melakukan tender untuk pelaksanaan kegiatan eksplorasi. Hingga saat ini pihak perusahaan baru melakukan pengujian terhadap geokimia air dan akan melakukan kegiatan foto udara, sedangkan kegiatan eksplorasi lanjutan belum dipastikan jadwal pelaksanaannya.

3. WKP Cisolok-Cisukarame

WKP Cisolok-Cisukarame berada di wilayah Kecamatan Cisolok, Kabupaten Sukabumi. Lokasi WKP ini berada sekitar 100 km ke arah selatan Jakarta atau 60 km dari Bogor. WKP ini pada awalnya merupakan WKP milik Pertamina, tetapi kemudian dikembalikan kepada pemerintah pada April 2002. Pada 2005 Pemerintah Provinsi Jawa Barat melakukan survei pendahuluan dan menetapkan kawasan ini sebagai WKP Cisolok-Cisukarame. WKP ini selanjutnya dikelola oleh PT Jabar Rekind Geothermal Power (Jabar Halimun Geothermal) selaku pemenang lelang pada tahun 2008.

Hingga saat ini, potensi panas bumi yang ada di wilayah ini baru dimanfaatkan untuk tujuan wisata air mancur (*geyser*) dan belum dimanfaatkan untuk kebutuhan pembangkit listrik. Potensi sumber daya hipotetis di kawasan Cisolok mencapai sekitar 50 MW, sedangkan cadangan terduga adalah 13 MW. Luas daerah prospek mencapai 18 km².

Setelah izin Bupati Sukabumi diterbitkan, PT Jabar Rekind Geothermal Power yang merupakan konsorsium dari PT Jasa Sarana dan PT Rekayasa Industri telah melakukan sosialisasi kepada aparat pemerintah daerah dan masyarakat sekitar mengenai rencana kerja perusahaan. Akan tetapi, pada saat akan melaksanakan kegiatan eksplorasi lanjutan, pihak perusahaan menghadapi hambatan terkait

masalah status lahan karena sebagian wilayah prospek Cisolok-Cisukarame merupakan bagian dari wilayah Taman Nasional Gunung Halimun. Sampai saat ini walaupun untuk kegiatan kajian eksplorasi masih dapat dilaksanakan, untuk kegiatan pemboran eksplorasi, pihak perusahaan masih harus menunggu keputusan dari Menteri Kehutanan.

GAMBARAN UMUM INDUSTRI PANAS BUMI DI JAWA BARAT

Pelaku usaha panas bumi bisa dibedakan menjadi dua, yaitu pemegang izin usaha penambangan (IUP) dan pengembang (operator). Pada beberapa kasus, pemegang IUP tidak sama dengan pengembang usaha panas bumi. Dalam perusahaan panas bumi, ada istilah *total project* dan *partial project*. *Total project* artinya perusahaan dari hulu sampai hilir dilakukan oleh satu perusahaan pengembang yang sama atau disebut juga sebagai *independent producer*. Sementara itu, untuk *partial project*, pengembang di sektor hulu dan hilir adalah dua perusahaan yang berbeda, misalnya sektor hulu diusahakan oleh PT Pertamina, sedangkan sektor hilir diusahakan oleh PT PLN. Ada juga jenis perusahaan yang sektor hulu dan hilirnya diusahakan oleh PT Pertamina, tetapi PT Pertamina mengikutsertakan kontraktor lain seperti Chevron dan Star Energy untuk kerja sama pengembangan. Setelah diterbitkannya Undang-Undang No. 27/2003, IUP diberikan dalam bentuk *total project* dihitung berdasarkan harga listrik yang dilelang.

Pada bagian ini, fokus analisis adalah pada pengembang atau operator usaha panas bumi. Ada empat perusahaan besar yang mengelola (sebagai operator) WKP-WKP di Jawa Barat. Keempat perusahaan ini adalah² PT Pertamina Geothermal Energy (PGE) (anak perusahaan PT Pertamina),⁴ PT Indonesia Power (anak perusahaan PT PLN),³ Chevron Geothermal Indonesia (CGI) Ltd., dan Star Energy Ltd.

1. PT Star Energy Geothermal (Mandala Nusantara Ltd.)

Star Energy berdiri tahun 2003 sebagai perusahaan energi yang berbasis di Indonesia. Salah satu anak perusahaan Star Energy, PT Star Energy Geothermal atau Mandala Nusantara Ltd. (MNL) memiliki fokus bisnis di sektor panas bumi. Star Energy Geothermal merupakan operator PLTP Wayang Windu. Wayang Windu merupakan proyek *joint operation contract* (JOC) antara Star Energy Geothermal dan PT Pertamina untuk mengembangkan sumber daya panas bumi di areal seluas 12.960 hektare, 40 km arah selatan Kota Bandung. Perjanjian penjualan energi antara Star Energy Geothermal, PT Pertamina dan PT PLN, meliputi hak pengembangan listrik hingga 400 MW selama periode 42 tahun. Masing-masing unit pembangkit direncanakan akan beroperasi selama minimum 30 tahun. Dengan tingginya kebutuhan akan energi di Jawa Barat, ada kemungkinan bahwa JOC ini akan menghasilkan lebih dari 400 MW beban dasar listrik yang sekarang dikontrakkan.

Unit pertama PLTP Wayang Windu dengan kapasitas pembangkit listrik sebesar 110 MW selesai dibangun pada 1999, dan telah berproduksi dengan kapasitas penuh sejak 2000. Kemudian unit kedua dari PLTP Wayang Windu dengan kapasitas pembangkitan sebesar 117 MW mulai dioperasikan pada bulan Maret 2009. Secara total, PLTP Wayang Windu saat ini memasok total 227 MW listrik kepada jaringan transmisi listrik PT PLN di Jawa Barat.

Star Energy Geothermal juga berencana untuk memperluas kapasitas PLTP Wayang Windu, melalui penambahan unit ketiga dengan kapasitas pembangkitan sebesar 127 MW. Unit ketiga diperkirakan akan mulai beroperasi pada pertengahan 2013.

2. PT Pertamina Geothermal Energy

Sejarah perusahaan energi panas bumi diawali dengan peresmian lapangan panas bumi Kamojang pada akhir Januari 1983. Kemudian dilanjutkan dengan pengoperasian PLTP Kamojang Unit-1 (30 MW)

pada awal Februari 1983. Pada 1988, PLTP Kamojang menambah 2 unit operasi dengan kapasitas masing-masing 55 MW. Untuk wilayah Sumatra, PT Pertamina mengusahakan monoblok 2 MW di daerah Sibayak-Brastagi sebagai PLTP pertama di wilayah tersebut. Pada Agustus 2001, Pertamina mulai mengoperasikan PLTP Lahendong dengan kapasitas 20 MW.

Hak monopoli Pertamina dalam pengusahaan energi panas bumi dihapuskan oleh pemerintah dengan diterbitkannya Keppres No. 76/2000 dan UU No. 27/2003 tentang Geothermal. Dengan berlakunya kedua payung hukum tersebut, PT Pertamina memiliki hak dan kewajiban yang sama dengan pelaku bisnis panas bumi lainnya di Indonesia. Sebagai konsekuensi dari UU No. 27/2003, Pertamina harus mengembalikan 16 WKP geothermal kepada pemerintah dari 31 WKP yang diberikan untuk dikelola.

Pada November 2001, pemerintah memberlakukan UU Migas No. 22/2001 tentang Pengelolaan Industri Migas di Indonesia. Undang-undang ini membawa perubahan yang sangat besar bagi sektor migas, terutama terkait kedudukan Pertamina sebagai pemain tunggal. Pasca-berlakunya undang-undang tersebut, Pertamina memiliki kedudukan yang sama dengan pelaku bisnis migas. Pada September 2003, Pertamina berubah bentuk menjadi PT Pertamina (Persero) dan melalui Peraturan Pemerintah (PP) No. 31/2003 diamanati untuk mengalihkan usaha panas bumi yang selama ini dikelola oleh PT Pertamina kepada anak perusahaan paling lambat dua tahun setelah perseroan terbentuk. Atas dasar itu, PT Pertamina membentuk PT Pertamina Geothermal Energy (PT PGE) sebagai anak perusahaan yang akan mengelola kegiatan usaha di bidang geothermal. Sembilan puluh persen saham PGE dimiliki oleh PT Pertamina (Persero) dan 10% dimiliki oleh PT Pertamina Dana Ventura.

Sejak berdiri 2006, PGE diberikan mandat oleh pemerintah untuk mengembangkan 15 wilayah kerja pengusahaan (WKP) dengan total potensi 8.480 MW setara dengan 4.392 MMBOE. Dari

15 WKP tersebut, 10 WKP dikelola sendiri oleh PT PGE, yaitu (1) Kamojang: 200 MW, (2) Lahendong: 60 MW, (3) Sibayak: 12 MW, (4) Ulubelu, (5) Lumutbalai, (6) Hululais, (7) Kotamubagu, (8) Sungai Penuh, dan (9) Iyang Argopuro dan (10) Karahabodas. Tiga area, Kamojang, Lahendong dan Sibayak, telah memproduksi dengan total kapasitas 272 MW setara dengan 12.900 BOEPD. Sisa tujuh area lainnya dikelola bersama dengan mitra produksi PT Pertamina dengan total 922 MW.

PGE dalam operasinya berfokus pada kegiatan untuk meningkatkan produksi di tiga daerah operasi utamanya (Kamojang, Lahendong, dan Sibayak). Total produksi yang dihasilkan dari tiga daerah operasi yang ada mencapai 9,5 juta ton uap dengan pembangkit listrik mencapai 1,3 juta MWh. Pengembangan PLTP Kamojang Unit IV dengan kapasitas 60 MW dilakukan dengan menerapkan kegiatan operasi terintegrasi, di mana seluruh kegiatan operasi dilakukan dari hulu sampai hilir.

3. PT Chevron Geothermal Indonesia

Chevron merupakan produsen minyak terbesar di Indonesia, dengan total rata-rata produksi harian sebesar 477.000 barel minyak pada 2010. Di samping itu, Chevron juga merupakan produsen gas alam, dengan total produksi harian mencapai 611 juta CF (*cubic feet*). Saat ini Chevron menjalankan operasinya bekerja sama dengan Badan Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (BPMIGAS) melalui kontrak pembagian produksi (*production-sharing contracts* atau PSCs). Chevron Pacific Indonesia (CPI) menguasai dan mengoperasikan PSC di wilayah Rokan dan Siak, Sumatra. Chevron juga merupakan produsen energi geothermal terbesar di dunia dan memiliki beberapa aktivitas yang cukup besar di Indonesia. Chevron memproduksi lebih dari 630 MW energi geothermal di Indonesia. Upaya Chevron mengembangkan unit usaha geothermal didasarkan

pada pemikiran geothermal sebagai sumber energi bersih yang terjangkau.

Salah satu anak perusahaan Chevron, Chevron Geothermal mengelola dua WKP geothermal di Indonesia, Darajat dan Salak, keduanya terletak di Provinsi Jawa Barat. Aktivitas di PLTP Darajat menghasilkan uap dari geothermal, yang dapat membangkitkan listrik sebesar 259 MW. Seluruh listrik yang diproduksi di Darajat dijual secara langsung ke jaringan listrik nasional. Chevron mengendalikan 95% saham di PLTP Darajat.

Chevron juga menguasai dan mengoperasikan PLTP Salak, yang merupakan salah satu proyek geothermal terbesar di dunia dengan total kapasitas operasional sebesar 377 MW. Jumlah produksi energi geothermal di PLTP Darajat dan Salak geothermal saat ini mampu memenuhi kebutuhan listrik untuk 4 juta rumah tangga di Indonesia.

Chevron juga mengoperasikan dan memiliki 95% saham di PLTP Duri Utara di Sumatra, yang menghasilkan 300 MW energi listrik. Pada bulan Desember 2010, Chevron memperoleh 95% kepemilikan dan hak operasional di Suoh-Sekincau di Sumatra Selatan. Saat ini Chevron telah melakukan tahap penilaian kondisi geologi dan geofisik lokasi. Apabila berhasil, proyek ini akan menghasilkan sekitar 200 MW energi geothermal.

4. PT Indonesia Power

Pada tahun 1994, PLN berubah status dari Perum menjadi Persero. Kemudian, pada tahun 1995, PT PLN (persero) membentuk dua anak perusahaan, yang tujuannya untuk memisahkan misi sosial dan misi komersial. Salah satu anak perusahaan itu adalah PT Pembangkitan Tenaga Listrik Jawa-Bali I (PT PJB I). Anak perusahaan ini ditujukan untuk melaksanakan usaha komersial pada sektor pembangkitan listrik dan usaha-usaha lain yang terkait.

Pada Oktober 2000, PT PJB I berganti nama menjadi PT Indonesia Power sebagai upaya perusahaan merespons persaingan

yang semakin ketat dalam bisnis kelistrikan dan menjadi perusahaan pembangkitan tenaga listrik independen yang berorientasi bisnis murni. PT Indonesia Power merupakan perusahaan pembangkit tenaga listrik terbesar di Indonesia dengan kepemilikan saham yang dikuasai oleh PT PLN (Persero) dan Yayasan Pendidikan dan Kesejahteraan PT PLN (Persero).

PT Indonesia Power menyuplai kebutuhan energi listrik pada sistem Jawa Bali dengan mengoperasikan berbagai jenis pembangkit dengan total kapasitas terpasang sebesar 8.885,95 MW dan kemampuan produksi bersih 6.489,90 MW. Dari total kapasitas terpasang tersebut, sebesar 375 MW (4,2%) merupakan pembangkit listrik tenaga panas bumi.

PT Indonesia Power memiliki 4 anak perusahaan, 8 unit bisnis pembangkitan (UBP), dan 1 unit bisnis pemeliharaan (UBH) serta mengelola 4 unit bisnis operasi dan pemeliharaan (UBOH) yang tersebar di Jawa, Bali, sebagian Sumatra, dan Kalimantan. Selain itu, Indonesia Power juga melakukan operasi dan pemeliharaan di sebagian pembangkit listrik dalam Program Percepatan Diversifikasi Energi (PPDE) 10.000 MW.

Pada Maret 2009, PT Indonesia Power telah ditunjuk sebagai pemenang dalam tender WKP Panas Bumi Tangkuban Parahu melalui Konsorsium Independent Producer (IP)-Raser. Lingkup pengembangan WKP adalah *total project*, yang dimulai dari pengembangan *steam field* sampai dengan pengembangan pembangkit. Untuk kegiatan ini, PT Indonesia Power bekerja sama dengan Raser Technologies Inc., perusahaan Amerika Serikat yang mempunyai pengalaman di bidang eksplorasi dan eksploitasi panas bumi serta mempunyai konsesi panas bumi seluas 86.000 ha. Perusahaan *joint venture* telah dibentuk dan disahkan oleh Menteri Hukum dan HAM pada awal Oktober 2009. Pada bulan November 2009, izin usaha pertambangan (IUP) WKP Tangkuban Parahu telah diterbitkan oleh Pemerintah Provinsi Jabar.

ANALISIS INDUSTRI PANAS BUMI DI JAWA BARAT

Bagian ini menjelaskan mengenai Matriks Perencanaan Strategis Kuantitatif atau *quantitative strategic planning matrix* (QSPM). QSPM digunakan oleh para ahli manajemen strategi untuk mengevaluasi strategi alternatif secara objektif dengan berpedoman pada faktor-faktor kunci untuk sukses, baik eksternal maupun internal yang telah diidentifikasi sebelumnya. Metode QSPM membutuhkan penilaian intuitif yang baik dan sangat tergantung pada subjektivitas dari penilai/ahli strategi. Pemberian bobot dan peringkat atas faktor-faktor kunci mengharuskan keputusan subjektif. Walaupun demikian, proses pengambilan keputusan harus berdasarkan informasi/data yang seobjektif mungkin.

QSPM disusun dengan menggunakan input dari Matriks Evaluasi Faktor Eksternal (EFE) dan Evaluasi Faktor Internal (EFI). Setiap faktor kunci dari Matriks EFE dan Matriks EFI diberi bobot sesuai dengan penilaian subjektif dari penilai/ahli strategi. Pada bagian ini ada dua alternatif strategi yang dibandingkan, yaitu investasi energi panas bumi di wilayah Jawa Barat dan luar Jawa Barat. Alternatif strategi ini dipilih untuk menjawab pertanyaan mengapa banyak pengembang usaha panas bumi beroperasi di Jawa Barat dibandingkan dengan daerah lain. Apa saja faktor-faktor yang menjadi pertimbangan kunci pemilihan lokasi usaha panas bumi.

Metode QSPM digunakan untuk menentukan daya tarik relatif dari kedua strategi dengan melihat sejauh mana faktor-faktor kunci eksternal dan internal dimanfaatkan dan diperbaiki (David, 2002). Daya tarik relatif dari tiap-tiap strategi dihitung dengan menentukan dampak kumulatif dari setiap faktor kunci eksternal dan internal.

Setelah faktor-faktor kunci eksternal (EFE) dan internal (EFI) diidentifikasi melalui diskusi dengan narasumber dan pelaku usaha, faktor-faktor ini kemudian diberikan penilaian bobot berdasarkan persepsi dari peneliti. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi strategi alternatif yang harus dipertimbangkan oleh perusahaan.

Dalam kasus energi panas bumi, dua strategi yang akan dinilai adalah usaha panas bumi di wilayah Jawa Barat dan usaha panas bumi di wilayah luar Jawa Barat.

Setelah strategi diidentifikasi, tiap-tiap strategi akan dicocokkan dengan faktor-faktor kunci eksternal dan internal yang sama. Dalam hal ini, narasumber atau pelaku usaha diminta melakukan penilaian daya tarik terhadap faktor-faktor kunci sesuai strategi yang dipilih. Nilai daya tarik harus diberikan pada setiap strategi untuk menunjukkan daya tarik relatif dari satu strategi atas strategi yang lain dengan mempertimbangkan faktor kunci tertentu. Nilai daya tarik diukur dengan skor 1 sampai 4, yakni 1 berarti faktor kunci yang dimaksud **tidak menarik** untuk strategi yang dipilih; 2 berarti faktor kunci yang dimaksud **agak menarik** untuk strategi yang dipilih; 3 berarti faktor kunci yang dimaksud **cukup menarik** untuk strategi yang dipilih; dan 4 berarti faktor kunci yang dimaksud **sangat menarik** untuk strategi yang dipilih.

Langkah selanjutnya, peneliti bisa menghitung total nilai daya tarik yang merupakan hasil perkalian antara nilai bobot dan nilai daya tarik untuk setiap faktor kunci. Total nilai daya tarik menunjukkan daya tarik relatif dari setiap strategi alternatif dengan hanya mempertimbangkan dampak dari faktor kunci tertentu. Semakin tinggi total nilai daya tarik, semakin menarik alternatif strategi yang dimaksud (dengan hanya mempertimbangkan faktor sukses kunci di baris yang bersangkutan).

Tahap terakhir dari penghitungan matriks QSPM adalah menghitung jumlah total nilai daya tarik untuk setiap kolom strategi. Jumlah total nilai daya tarik menunjukkan strategi yang paling menarik dari semua strategi yang diperbandingkan. Semakin tinggi nilainya menunjukkan strategi tersebut semakin menarik, mempertimbangkan semua faktor kunci yang sudah diidentifikasi pada tahap awal.

Dalam kajian ini, tim peneliti berupaya mencakup keempat pengembang besar usaha panas bumi di Jawa Barat, yaitu² PT Per-

tamina Geothermal Energy (PGE),⁴ PT Indonesia Power,³ Chevron Geothermal Indonesia (CGI) Ltd., dan¹ Star Energy Ltd. Akan tetapi, tim peneliti hanya berhasil melakukan *indepth interview* terhadap dua perusahaan pengembang panas bumi, Chevron Geothermal Indonesia Ltd. dan Star Energy Ltd., Wayang Windu.

Berdasarkan hasil wawancara⁴, perusahaan energi panas bumi memilih untuk berinvestasi di Jawa Barat dibandingkan di wilayah lain karena beberapa alasan. *Pertama*, dari sisi sumber daya, Jawa Barat memiliki potensi yang sangat besar dibandingkan dengan wilayah lainnya. *Kedua*, Jawa Barat memiliki lokasi yang dekat dengan pengguna. *Ketiga*, dari sisi infrastruktur, Jawa Barat memiliki infrastruktur yang relatif memadai terutama saluran distribusi listrik.

Tabel 4.7 menunjukkan hasil perhitungan matriks QSPM dari dua alternatif strategi, usaha panas bumi di wilayah Jawa Barat dan di luar wilayah Jawa Barat. QSPM menunjukkan bahwa strategi usaha panas bumi di Jawa Barat lebih menarik dibandingkan dengan strategi usaha panas bumi di luar wilayah Jawa Barat berdasarkan pertimbangan faktor-faktor kunci eksternal dan internal bagi perusahaan.

Analisis terhadap setiap faktor kunci menunjukkan bahwa potensi sumber daya panas bumi dan besarnya permintaan akan energi merupakan faktor daya tarik terpenting bagi perusahaan. Sementara itu, ancaman terbesar bagi usaha panas bumi di Jawa Barat adalah ketidakmampuan pemerintah daerah dalam melaksanakan lelang wilayah kerja pertambangan (WKP) dan proses perizinan yang rumit. Ketidaksiapan pemda dalam melaksanakan lelang menyebabkan perusahaan enggan berpartisipasi. Informasi mengenai kondisi WKP yang akan dilelang sangat minim, tidak ditampilkan secara transparan dan seringkali terjadi perbedaan informasi mengenai batas-batas wilayah antara Kementerian ESDM, Kementerian Kehutanan, dan pemda. Hal ini jelas merupakan kendala untuk melakukan proses lelang yang transparan dan adil.

⁴ Dengan Star Energy Wayang Windu.

Tabel 4.7 QSPM untuk Pengembangan Energi Panas Bumi di Jawa Barat

No.	Faktor-Faktor Kunci	Bobot	Alternatif Strategi			
			Usaha Panas Bumi di Jawa Barat		Usaha Panas Bumi di luar Jawa Barat	
			Nilai Daya Tarik	Total Nilai Daya Tarik	Nilai Daya Tarik	Total Nilai Daya Tarik
PELUANG						
1	Permintaan akan energi (termasuk panas bumi) yang diperkirakan akan terus meningkat rata-rata 7–8% per tahun	0,1	4	0,4	3	0,3
2	Potensi panas bumi Indonesia yang diperkirakan mencapai 29.000 MW	0,1	4	0,4	3	0,3
3	Keterarikan investor asing dalam mengembangkan sektor panas bumi di Indonesia, a.l. Jepang, Jerman, dan Amerika Serikat	0,1	3	0,3	2	0,2
4	Adanya Undang-Undang No. 27/2003 tentang Panas Bumi	0,05	3	0,15	2	0,1
5	Ada insentif perpajakan bagi pengguna sumber energi terbarukan tertuang dalam Peraturan Menteri Keuangan No. 24/2010, meliputi, Pertama, pengurangan penghasilan neto sebesar 30% dari jumlah penanaman modal yang dibebankan selama 6 tahun, masing-masing sebesar 5%. Kedua, pembebasan pajak pertambahan nilai (PPN) atas impor barang kena pajak yang bersifat strategis. Ketiga, pembebasan bea masuk atas impor mesin serta barang dan bahan untuk pembangunan atau pengembangan industri dalam rangka penanaman modal. Keempat, pengguna energi terbarukan berhak atas fasilitas pajak pemerintah yang diatur dengan Undang-Undang Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara 2010.	0,05	2	0,1	2	0,1
6	Adanya Permen soal patokan harga \$9,70 sen per kWh	0,05	3	0,15	2	0,1

Buku ini tidak diperjualbelikan.

		Alternatif Strategi					
		Usaha Panas Bumi di Jawa Barat			Usaha Panas Bumi di luar Jawa Barat		
No.	Faktor-Faktor Kunci	Bobot	Nilai Daya Tarik	Total Nilai Daya Tarik	Nilai Daya Tarik	Total Nilai Daya Tarik	
ANCAMAN							
1	Ketidakmampuan pemerintah daerah dalam melaksanakan lelang wilayah kerja panas bumi (WKP) serta proses perizinan yang rumit.	0,15	4	0,6	3	0,45	
2	Kebijakan subsidi BBM yang menghambat pengembangan energi alternatif	0,1	3	0,3	4	0,4	
3	Adanya risiko kegagalan eksplorasi	0,05	4	0,2	3	0,15	
4	Lemahnya kontrol Departemen Kehutanan terhadap lahan yang akan digunakan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Kerumitan dalam penggunaan kawasan hutan konservasi dan hutan lindung	0,05	4	0,2	3	0,15	
5	Banyak pasal dalam Undang-Undang No. 27/2003 belum implementatif	0,05	3	0,15	4	0,2	
6	Koordinasi lintas sektoral yang lemah (antara Kementerian ESDM, Keuangan, Kehutanan, pemda, PLN, dan industri)	0,05	4	0,2	3	0,15	
7	Adanya peraturan menteri soal patokan harga \$9,70 sen per kWh dan jaminan dari pemerintah yang lemah	0,05	4	0,2	2	0,1	
8	Pengeboran jauh ke dalam tanah berisiko menimbulkan ketidak-seimbangan struktur permukaan tanah dan menimbulkan dampak getaran dan penurunan debit air di WKP	0,05	2	0,1	3	0,15	
Total Faktor Eksternal Kunci		1		3,45		2,85	

Buku ini tidak diperjualbelikan.

KEKUATAN						
1	Pembangkit listrik tenaga panas bumi hampir tidak menimbulkan polusi atau emisi gas rumah kaca. Merupakan energi terbarukan yang dapat diandalkan	0,1	4	0,4	3	0,3
2	Pembangkit listrik tenaga panas bumi menghasilkan listrik sekitar 90%, dibandingkan 65–75% pembangkit listrik berbahan bakar fosil	0,1	4	0,4	3	0,3
3	Penghematan konsumsi bahan bakar fosil: 1 MWh pembangkit tenaga listrik panas bumi diperkirakan dapat menghemat pemakaian BBM setara 45 barel per hari	0,1	3	0,3	2	0,2
4	Pengembangan panas bumi dapat dimanfaatkan untuk sektor lain di luar kelistrikan, seperti pariwisata dan pengueringan hasil perkebunan	0,05	4	0,2	3	0,15
5	Mengurangi risiko letusan gunung berapi	0,05	2	0,1	2	0,1
KELEMAHAN						
1	Energi panas bumi tidak dapat diekspor	0,05	4	0,2	3	0,15
2	Konsumen utama energi panas bumi saat ini hanya PLN	0,1	4	0,4	3	0,3
4	Pengembangan proyek pembangkit panas bumi membutuhkan waktu lama, 5–6 tahun, mulai dari pengeboran sumur panas bumi sampai konstruksi pembangkit	0,05	2	0,1	4	0,2

Buku ini tidak diperjualbelikan.

		Alternatif Strategi			
		Usaha Panas Bumi di Jawa Barat		Usaha Panas Bumi di luar Jawa Barat	
No.	Faktor-Faktor Kunci	Bobot	Nilai Daya Tarik	Total Nilai Daya Tarik	Total Nilai Daya Tarik
5	Tidak ada jaminan bahwa tempat sumber panas bumi tertentu yang sudah diteliti akan menghasilkan energi yang cukup untuk mengimbangi pengeluaran modal dan biaya operasi (kurangnya akurasi informasi cadangan)	0,1	3	0,3	2
6	Ketidakpastian model jual-beli panas bumi dengan PLN serta jaminan dari pemerintah yang lemah	0,1	3	0,3	4
7	Biaya investasi yang tinggi (<i>high capital, high technology, high risk</i>)	0,1	4	0,4	4
8	Lokasi yang sulit dijangkau sehingga membutuhkan infrastruktur untuk distribusi	0,1	3	0,3	4
Total Faktor Internal Kunci		1		3,4	3,1
Total Nilai Daya Tarik				6,85	5,95

Sumber: Data Primer (diolah).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Perizinan yang rumit terkendala oleh perbedaan peraturan antara peraturan Kementerian Kehutanan dan Kementerian ESDM yang hingga saat ini belum terselesaikan. Selain itu, masih terdapat ketidakpastian waktu penyelesaian dan pengeluaran izin-izin mengenai Amdal dan izin pinjam pakai di daerah. Ketidakpastian waktu penyelesaian izin-izin tersebut membuat risiko usaha menjadi semakin tinggi bagi pengembang. Akibatnya, sebagian besar WKP-WKP yang berada di kawasan hutan belum bisa dimanfaatkan untuk pengembangan usaha panas bumi.

KESIMPULAN

Metode QSPM memiliki keunggulan dalam menyeleksi alternatif strategi secara sistematis dengan memadukan faktor-faktor eksternal dan internal yang relevan. QSPM dapat meningkatkan pilihan strategis karena beberapa faktor kunci dan strategi dapat dipertimbangkan sekaligus. Walaupun demikian, QSPM juga memiliki kelemahan. Proses penilaian memerlukan keputusan berdasarkan intuisi dan asumsi dari narasumber ataupun peneliti. Dalam pemberian bobot dan skala/peringkat untuk tiap-tiap faktor kunci mengharuskan keputusan subjektif. Metode ini sangat bergantung pada seberapa akurat informasi yang diperoleh dari narasumber.

Berdasarkan data lapangan, hasil perhitungan QSPM menunjukkan bahwa perusahaan panas bumi yang disurvei memilih strategi usaha panas bumi di Jawa Barat karena berbagai pertimbangan kritis. Dari total nilai daya tarik terlihat bahwa ancaman terbesar bagi usaha panas bumi di Jawa Barat adalah ketidakmampuan pemerintah daerah dalam melaksanakan lelang wilayah kerja pertambangan (WKP) dan proses perizinan yang rumit. Hal ini perlu menjadi catatan bagi pengambil keputusan untuk memberikan solusi terbaik bagi pengembangan panas bumi ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Panas bumi Indonesia. 2004. *Panas Bumi: Energi Kini dan Masa Depan*. Jakarta.
- Badan Geologi. 2010. “Potensi Geothermal di Jabar Terbesar”. Diunduh dari http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=831%3Apotensi-geothermal-di-jabar-terbesar&catid=53%3Aberita-pertambangan&Itemid=1.
- David, Fred R. 2002. *Konsep Manajemen Strategis*, Edisi Ketujuh, Versi Bahasa Indonesia. Jakarta: PT Prenhallindo.
- Deloitte. 2008. “Department of Energy- Office of Energy Efficiency and Renewable Energy Geothermal Program”. *Geothermal Risk Mitigation Strategies Report*, February 15.
- Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat. 2010. *Laporan Panas Bumi Jawa Barat*.
- Dinas ESDM Jawa Barat. 2011. “Buletin Sinergi No. 1. April”. Diunduh dari http://esdm.jabarprov.go.id/var/usr/images/Artikel/sinergi_edisi_i_a.pdf
- Pemda Jabar. 2011. “Jawa Barat Dalam Angka 2010”. Diunduh dari http://bappeda.jabarprov.go.id/docs/jabarangka/20110412_092930.pdf (21 Oktober 2011).
- Sumiarso, Luluk. 2011. *Kebijakan dan Regulasi Industri Panas Bumi Indonesia*, Bahan Paparan Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi pada Seminar ‘Indo-Geothermal’, Jakarta, 29 Maret 2011.
- Warta Pertamina. Edisi April 2011.

BAB V

ANALISIS PEMANFAATAN ENERGI PANAS BUMI DI JAWA BARAT

✍ Purwanto

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia terus meningkat karena adanya peningkatan aktivitas ekonomi yang menaikkan permintaan energi dari sektor industri, transportasi, dan rumah tangga. Peningkatan permintaan yang dibarengi dengan kekhawatiran akan habisnya cadangan minyak bumi sebagai sumber energi fosil menyebabkan munculnya pemikiran tentang perlu adanya diversifikasi energi melalui pemanfaatan energi baru dan terbarukan sebagai energi alternatif yang mampu menyediakan stok energi yang memadai. Energi baru dan terbarukan ini diharapkan tidak hanya menjadi substitusi energi fosil, tetapi akan menjadi sumber energi masa depan. Keberadaan energi baru dan terbarukan ini nantinya tidak hanya memberikan pasokan energi, tetapi juga menjadikannya sebagai sumber energi yang ramah terhadap lingkungan. Salah satu energi alternatif tersebut adalah energi panas bumi yang potensinya cukup besar di Indonesia dengan pemanfaatannya yang relatif masih sedikit jika dilihat dari kontribusinya dalam memasok kebutuhan energi nasional. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (Dirjen EBTKE) pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) baru mencapai 5,7% dari total pemanfaatan energi nasional yang masih didominasi oleh minyak bumi (49,7%), gas (20,1%), dan batu bara (24,5%). Sementara itu, dalam komposisi EBT, pemanfaatan panas bumi memberikan sumbangan sebesar 1.189 MW dari total

Buku ini tidak diperjualbelikan.

8.772,50 MW yang dihasilkan oleh EBT atau berarti sebesar 13,5% dari total energi listrik yang dihasilkan oleh EBT (Dirjen EBTKE, 2010).

Panas bumi terbentuk secara alamiah dari proses alam yang merupakan sisa-sisa panas hasil proses pembentukan bumi yang tersisa di dalam bumi dalam bentuk magma dan muncul di permukaan bumi dalam bentuk energi panas (uap panas). Sumber energi panas bumi yang umumnya telah dimanfaatkan oleh manusia adalah berupa sumber air panas yang tidak hanya dimanfaatkan sebagai pemandian air panas, tetapi juga memiliki khasiat pengobatan alami karena mengandung garam dan belerang. Pemanfaatan energi panas bumi secara lebih maju misalnya digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik skala komersial yang saat ini sudah banyak diusahakan di Indonesia dengan aktivitas terbanyak di wilayah Provinsi Jawa Barat.

Energi panas bumi termasuk energi primer, yaitu energi yang diberikan oleh alam seperti minyak bumi, gas bumi, dan batu bara. Perbedaannya adalah terletak pada sifat keterbaruan dari panas bumi yang tidak dimiliki oleh sumber energi primer lainnya. Potensi panas bumi Indonesia merupakan salah satu yang terbesar di dunia, tetapi pemanfaatan panas bumi di Indonesia justru berkebalikan dengan data potensinya. Masih banyak potensi panas bumi yang belum dimanfaatkan sebagaimana diketahui dari data statistik dari Kementerian ESDM (2010) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan energi panas bumi baru mencapai 1.189 MW dari total potensi panas bumi yang ada. Oleh karena itu, bab ini akan menguraikan secara singkat tentang pemanfaatan energi panas bumi untuk memenuhi kebutuhan energi ataupun nonenergi serta prospeknya di Indonesia.

ENERGI PANAS BUMI YANG ADA DI INDONESIA

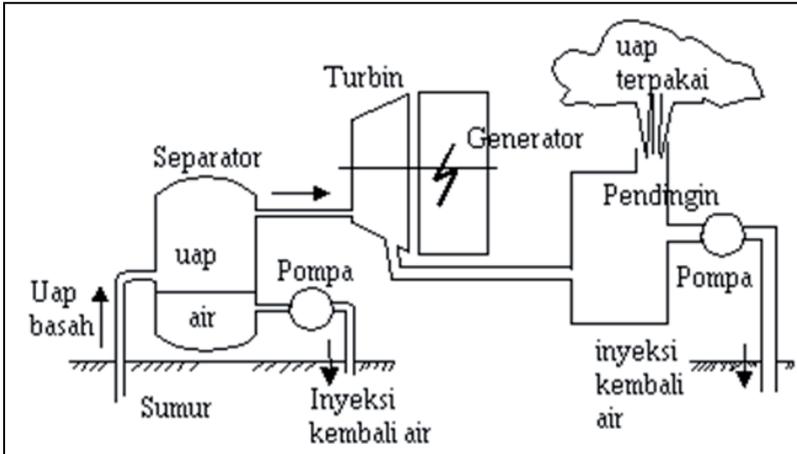
Secara geografis dan geologis, Indonesia terletak di kawasan cincin api karena memiliki banyak sekali gunung berapi terutama di wilayah Sumatra, Jawa, dan Nusa Tenggara. Keberadaan gunung berapi ini merupakan sumber dari energi panas bumi yang memungkinkan untuk dieksplorasi sebagai sumber energi. Potensi energi panas bumi

ini sekiranya dapat dimanfaatkan secara optimal maka akan mampu memberikan kontribusi yang signifikan bagi penyediaan energi, misalnya untuk kebutuhan energi listrik yang terus meningkat. Terdapat tiga jenis energi panas bumi yang dihasilkan dari berbagai wilayah di Indonesia dan dapat dimanfaatkan bagi pembangkit energi kelistrikan ataupun nonkelistrikan, yaitu

- 1) Energi panas bumi “uap basah”
- 2) Energi panas bumi “air panas”
- 3) Energi panas bumi “batuan panas”

Energi panas bumi yang paling baik dan mudah dimanfaatkan adalah jenis panas bumi berupa uap kering yang dapat digunakan langsung tanpa melalui proses pemisahan antara uap dan air untuk menggerakkan pembangkit listrik. Namun, jenis panas bumi yang langsung muncul ke permukaan berupa uap kering ini sangat jarang ditemukan di Indonesia. Pada umumnya, uap panas bumi yang muncul ke permukaan adalah berupa uap basah yang mengandung air. Oleh karena itu, dalam pengolahannya, panas bumi ini harus melalui proses pemisahan antara uap air dan panas sebelum dapat digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit listrik.

Panas bumi berupa uap basah yang dieksplorasi dari pusat sumber panas di dalam bumi pada mulanya berupa air panas bertekanan tinggi. Proporsi panas bumi yang dihasilkan pada saat mencapai permukaan bumi akan terpisah menjadi sekitar 20% kandungan uap dan 80% kadar air. Untuk dapat memisahkan air dan uap panas bumi diperlukan proses pemisahan uap dan air melalui separator yang berfungsi untuk memisahkan uap bagi penggerak turbin listrik dan air yang akan diinjeksikan kembali ke dalam bumi sebagai proses daur ulang panas bumi dan menjaga keseimbangan ketersediaan air di dalam tanah di sekitar wilayah eksplorasi. Skema pembangkitan tenaga listrik atas dasar pemanfaatan energi panas bumi uap basah secara sederhana dapat dilihat pada Gambar 5.1.

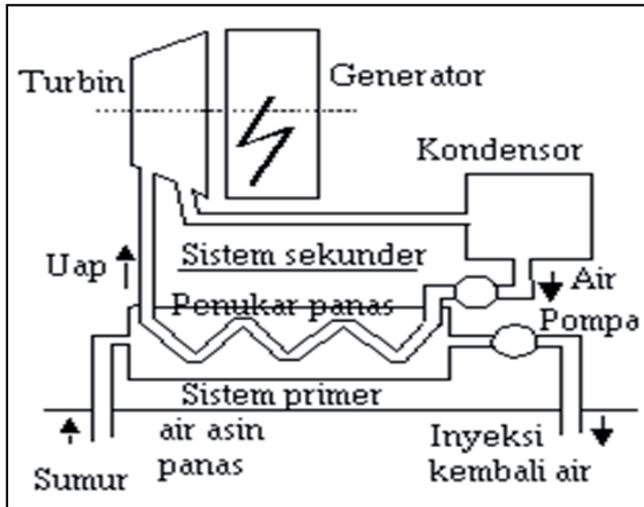


Sumber: Anonim, Universitas Gunadarma¹

Gambar 5.1 Pembangkitan Tenaga Listrik dari Energi Panas Bumi “Uap Basah”

Energi panas bumi juga dapat berupa air panas yang keluar dari dalam bumi. Jenis panas bumi ini pada umumnya berupa air panas yang mengandung garam (*brine*) dan mengandung banyak mineral. Kandungan mineral dalam air panas tidak dapat digunakan langsung untuk proses pembangkitan energi karena akan dapat menyebabkan penyumbatan pada pipa-pipa sistem pembangkit tenaga listrik. Oleh karena itu, pemanfaatan energi panas bumi jenis ini akan menggunakan sistem biner (dua buah sistem utama), yaitu wadah air panas sebagai sistem primernya dan sistem sekundernya berupa alat penukar panas (*heat exchanger*) yang akan menghasilkan uap untuk menggerakkan turbin (lihat Gambar 5.2). Pemanfaatan dan pengolahan energi panas bumi air panas ini relatif lebih sulit dibandingkan dengan jenis panas bumi lainnya. Hal ini disebabkan energi panas bumi air panas yang mengandung garam dan mineral bersifat korosif sehingga akan memengaruhi biaya investasi dalam pengolahannya.

¹ http://www.elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/dasar_fisika_energi/bab7_energi_panas_bumi.pdf

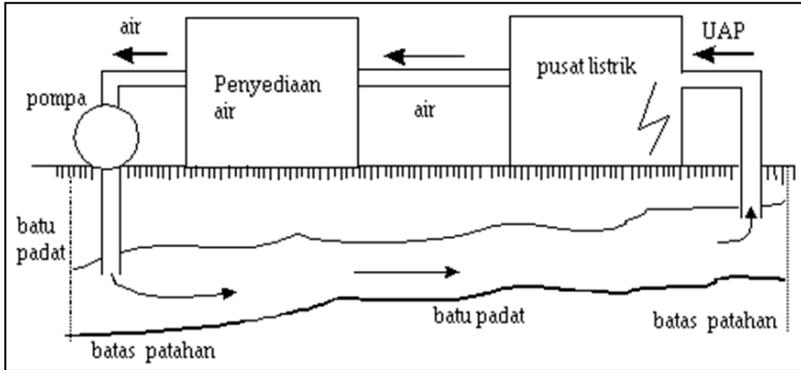


Sumber: Anonim, Universitas Gunadarma.²

Gambar 5.2 Skema Pembangkitan Tenaga Listrik Energi Panas Bumi “Air Panas”

Jenis panas bumi yang ketiga adalah panas bumi batuan panas. Energi panas bumi jenis ini merupakan batuan panas yang ada dalam bumi yang berhubungan dengan sumber utama panas bumi (magma). Energi panas bumi ini harus diambil dengan cara menyuntikkan air ke dalam batuan-batuan panas tersebut, kemudian karena adanya kontak antara air dan batuan panas akan dihasilkan uap panas. Selanjutnya, uap panas yang dihasilkan dari reaksi panas antara batuan panas dan air tersebut diusahakan untuk dapat diambil kembali melalui saluran yang diarahkan untuk menggerakkan turbin listrik. Permasalahan terbesar dalam pemanfaatan jenis panas bumi ini adalah letak sumber batuan panas yang terletak jauh di dalam bumi dan untuk dapat mencapainya memerlukan teknik pengeboran khusus. Skema pembangkitan tenaga listrik energi panas bumi “batuan panas” dapat dilihat pada Gambar 5.3.

² http://www.elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/dasar_fisika_energi/bab7_energi_panas_bumi.pdf



Sumber: Anonim, Universitas Gunadarma.³

Gambar 5.3 Skema Pembangkitan Tenaga Listrik Energi Panas Bumi “Batuan Panas”

Dari pengelompokan energi panas bumi di atas dapat diketahui bahwa pemanfaatannya juga akan berbeda-beda sesuai dengan karakteristik panas bumi yang ada di setiap wilayah dan biaya eksplorasi yang dibutuhkannya. Khususnya bagi pemanfaatan listrik, pengeboran pada jenis panas bumi batuan panas membutuhkan biaya yang paling tinggi jika dibandingkan dengan jenis panas bumi air panas dan uap panas. Selain itu, eksplorasi panas bumi pada jenis yang mana pun akan menghadapi risiko ketidakpastian atas sumber panas yang akan dihasilkan. Hal ini disebabkan pemetaan potensi panas bumi belum dapat mendeteksi keberadaan panas bumi secara pasti sehingga peluang untuk mendapatkan panas bumi dari hasil pengeborannya masih sebesar risiko kegagalannya. Hal inilah yang sedikit banyak telah menghambat investasi dalam pemanfaatan panas bumi karena terbatasnya minat investor untuk mengelola panas bumi yang memiliki kemampuan modal investasi yang kuat.

³ http://www.elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/dasar_fisika_energi/bab7_energi_panas_bumi.pdf

PEMANFAATAN PANAS BUMI BAGI KELISTRIKAN

Sejalan dengan perkembangan aktivitas ekonomi, pengembangan wilayah, dan pertambahan penduduk, kebutuhan listrik juga semakin tinggi. Hal ini menuntut adanya ketersediaan pasokan dan distribusi listrik yang memadai di seluruh wilayah Indonesia. Oleh karena itu, dalam rangka memenuhi kebutuhan listrik nasional sebagai salah satu infrastruktur pendukung pembangunan maka PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) mendapat penugasan dari pemerintah melalui Peraturan Presiden No. 71/2006 yang diubah dengan Perpres No. 59/2009 dan terakhir dikeluarkan Perpres No. 4/2010 untuk membangun sejumlah pembangkit listrik yang menggunakan berbagai macam sumber energi, misalnya energi baru dan terbarukan, batu bara, dan gas. Rincian pembangunan pembangkit listrik ini adalah sebanyak 36 pembangkit listrik berbahan bakar batu bara. Sebanyak 10 lokasi pembangkit listrik berlokasi di Pulau Jawa dan 26 pembangkit listrik dibangun di luar Pulau Jawa. Pembangunan pembangkit listrik ini juga sudah termasuk proyek transmisinya yang merupakan bagian dari program percepatan tahap I (program *fast track* tahap I). Sementara itu, pada program percepatan tahap II (program *fast track* tahap II) rencananya akan membangun pembangkit listrik dengan total daya 10.547 MW yang terdiri atas PLTA (1.174 MW), PLTP (3.583 MW), PLTU (4.164 MW), dan PLTGU (1.626 MW). Program percepatan tahap II ini diharapkan akan dapat memberikan tambahan pasokan listrik sebesar 3.079 MW (Sumatra), 5.725 MW (Jawa, Madura, dan Bali), 110 MW (NTB), 61 MW (NTT), 826 MW (Kalimantan), 563 MW (Sulawesi), 69 MW (Maluku), dan 114 MW (Papua) (Solopos, 3/11/2009).⁴

Program *fast track* bagi penyediaan listrik nasional akan dapat memberikan peningkatan yang cukup signifikan dari kapasitas terpasang yang akan dimiliki oleh PLN jika program ini dapat berjalan

⁴ Harian Solopos, Proyek Pembangkit Listrik tahap II terbit awal 2010, media online tersedia di <http://www.solopos.com/2009/channel/nasional/proyek-pembangkit-listrik-10000-mw-tahap-ii-terbit-awal-2010-7191>, diakses tanggal 15 Oktober 2011.

Tabel 5.1 Perubahan Kapasitas Terpasang Daya Listrik PT PLN Sebelum dan Sesudah Program *Fast Track* Tahap I dan II (MW)

No.	Periode	Hidro	Uap	Gas	Gas-Uap	Panas Bumi	Diesel	Minyak-Gas	Total
1.	2006 Pra FT I	3.532	12.990	2.727	7.895	800	3.001	12	30.958
2.	2006 –2009 (setelah FT I)	3.532	20.690– 24.112	2727	7.895	800	3.001	12	38.658 – 42.080
3.	2010 – 2014 (setelah FT II)	4.736	23.902 – 27.324	2.827	9.455	4.777	3.001	12	48.711 – 52.133
4.	Perubahan (3-1)	1.204	10.912 – 14.334	100	1.560	3.977	0	0	17.753 – 21.175

Sumber: Sambodo, 2010.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

sesuai dengan rencana sebagaimana dijabarkan pada Tabel 5.1. Hasil program tersebut setidaknya akan mampu menghasilkan tambahan pembangkit dengan total daya sekitar 17.753–21.175 MW dibandingkan dengan kondisi kapasitas daya listrik sebelum program percepatan peningkatan kapasitas daya listrik di 2006. Peningkatan yang cukup signifikan akan terjadi pada sumber energi panas bumi sebagai sumber pembangkit listrik, yaitu sebesar 3.997 MW pada program *fast track* tahap II dan akan menjadi lonjakan kontribusi panas bumi dalam penyediaan listrik di Indonesia. Hal ini tentu saja menjadikan peran strategis dari energi panas bumi sebagai sumber energi pembangkit listrik dan bauran energi baru dan terbarukan pada masa yang akan datang. Akan tetapi, sebagaimana disampaikan oleh narasumber dari Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, Provinsi Jawa Barat, hambatan regulasi dalam eksplorasi masih menjadi kendala dari segi kewenangan pengelolaan wilayah kerja eksplorasi panas bumi. Selain itu, belum optimalnya pemanfaatan energi panas bumi bagi kelistrikan juga disebabkan energi ini belum kompetitif dibandingkan dengan energi konvensional. Narasumber dari Asosiasi Panas Bumi Indonesia (API) menyebutkan bahwa pengembangan panas bumi itu masih hanya sebatas yang di WKP *existing* seperti Chevron, Star Energi, Geo Dipa, dan Pertamina Geothermal Energi, sedangkan eksplorasi wilayah-wilayah baru dengan kapasitas yang besar pada saat ini belum ada perkembangan yang signifikan.

Sementara itu, salah satu sebab kurang berkembangnya pemanfaatan energi baru dan terbarukan sampai saat ini adalah harga listrik yang dibangkitkan dari energi baru dan terbarukan relatif lebih tinggi daripada yang dibangkitkan dengan energi fosil. Tingginya perhitungan biaya produksi dari pembangkit bersumber energi panas bumi ini adalah karena adanya faktor beban risiko yang diperhitungkan dalam biaya produksi/investasi. Di samping itu, pembangkit listrik tenaga panas bumi biasanya terletak jauh di wilayah yang aksesnya terbatas. Hal ini menyebabkan biaya transmisi dan distribusi yang harus dikeluarkan menjadi lebih mahal. Selain itu, perusahaan panas bumi juga

Tabel 5.2 Jumlah Unit Pembangkit PT PLN 1998–2008

Tahun	PLTA	PLTU	PLTG	PLTGU	PLTP	PLTMG	PLTB	Jumlah	Persen
1998	170	39	49	33	7	-	-	3.962	-0,23
1999	177	39	49	50	7	-	-	4.053	2,30
2000	182	39	47	54	7	-	-	4.014	-0,96
2001	186	41	47	54	8	-	-	4.173	3,96
2002	184	41	47	55	8	-	-	4.766	14,21
2003	185	40	47	56	8	-	-	4.879	2,37
2004	190	41	55	51	8	-	-	5.123	5,00
2005	191	41	60	51	8	-	-	5.210	1,70
2006	203	43	60	53	8	2	-	5.037	-3,43
2007	196	45	54	60	9	2	1	5.072	0,69
2008	189	48	58	61	9	2	4	5.006	-1,32

*) Termasuk PLTMG, mulai tahun 2004.

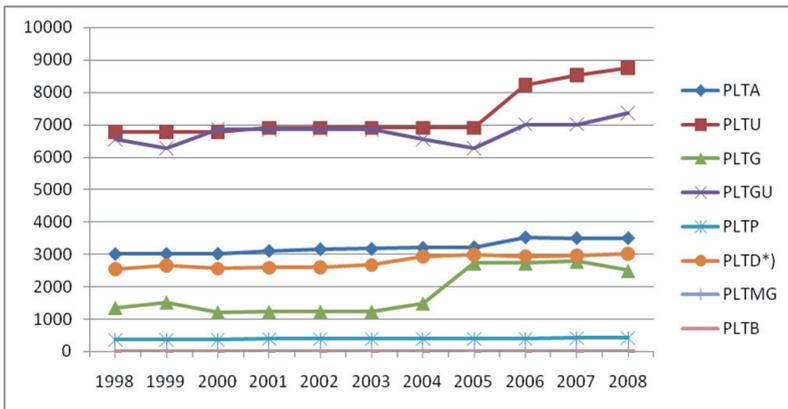
Sumber: Statistik PLN, 2009.

harus dapat menyediakan kebutuhan infrastruktur bagi kemudahan akses lokasi seperti membangun jalan dan perumahan. Akan tetapi, sejalan dengan peningkatan kebutuhan listrik di kemudian hari yang diperkirakan dapat tumbuh rata-rata 6,5% per tahun hingga 2020, pemanfaatan energi alternatif sebagai bahan bakar pembangkit listrik juga harus meningkat.

Pertumbuhan unit pembangkit PT PLN dalam kurun waktu 10 tahun terus mengalami peningkatan dari 3.962 unit pada 1998 menjadi 5.006 unit pada 2008. Pembangkit listrik tenaga diesel mendominasi unit-unit pembangkit PLN, yaitu mencapai 92,5% dari total unit pembangkit PLN. Dari sejumlah 5.006 unit pembangkit tersebut hanya sembilan unit pembangkit yang dihasilkan dari PLTP atau hanya mengalami penambahan dua unit selama kurun waktu 10 tahun. Stagnansi pada pembangkit listrik panas bumi terjadi karena belum adanya investor baru dalam pengelolaan panas bumi. Pertumbuhan pembangkit listrik secara langsung memengaruhi kondisi

kapasitas terpasang yang dimiliki oleh PT PLN. Kapasitas terpasang dari setiap unit pembangkit listrik dapat dilihat pada Gambar 5.4.

Kapasitas terpasang dari pembangkit listrik PT PLN sejak tahun 1998–2008 terus mengalami peningkatan. Hal ini terlihat dari sejumlah 20.580 MW pada 1998 yang kemudian meningkat menjadi 25.592 MW pada 2008. PLTU dan PLTGU memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap total kapasitas terpasang pembangkit PT PLN, yaitu sebesar 8.764 MW dari PLTU dan 7.370 MW dari PLTGU pada 2008. Sementara PLTP hanya mampu menyumbangkan 360 MW dengan 7 unit pembangkit kepada PT PLN pada 1998 dan hanya bertambah 20 MW hingga tahun 2003. Pada 2008 mengalami penambahan 30 MW atau terjadi penambahan dua unit PLTP dengan kapasitas terpasang masing-masing 15 MW. Jumlah ini relatif kecil dibandingkan dengan perkembangan jenis pembangkit lain. Faktor tingginya biaya investasi dan perizinan pertambangan yang cukup rumit merupakan dua faktor yang cukup menyulitkan perkembangan industri panas bumi pada tahun 1998–2008.



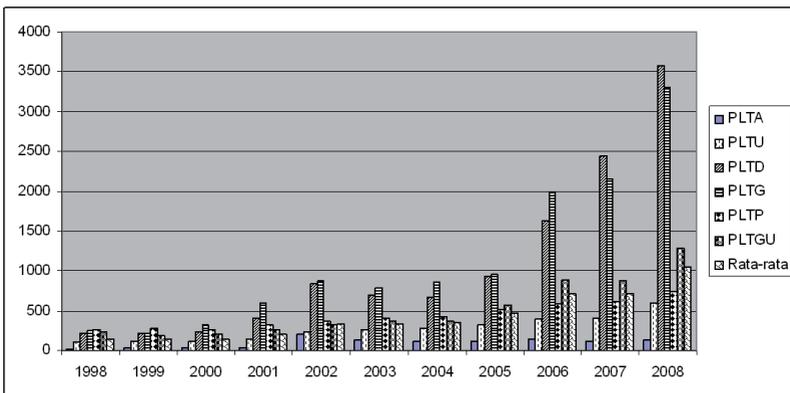
*) Termasuk PLTMG, mulai tahun 2004.

Sumber: Statistik PLN, 2009.

Gambar 5.4 Kapasitas Terpasang (MW) PT PLN 1998–2008.

Pada Tabel 5.3 ditunjukkan hasil energi dari tiap-tiap jenis pembangkit yang dimiliki oleh PT PLN. Produksi energi dari PT PLN mengalami peningkatan atau tren positif selama tahun 1998–2008. Jenis pembangkit yang mampu menghasilkan energi terbesar adalah PLTU dan PLTGU yang mencapai 52.352 GWh dan 35.730 GWh pada 2008 atau berkontribusi sebesar 58,9% terhadap total produksi energi yang mencapai 149.436 GWh. Sementara itu, PLTP hanya mampu memberikan kontribusi sebanyak 3.390 GWh. Namun, perlu diketahui bahwa dari sisi pembiayaan pembangkit listrik, PLTP termasuk jenis pembangkit yang tidak terlalu mahal sebagaimana dijabarkan pada Gambar 5.5.

Secara umum dapat dijelaskan bahwa biaya rata-rata pembangkit listrik PLN mengalami kenaikan dari tahun 1998–2008. Kenaikan yang tinggi terjadi pada tahun 2005–2006, yaitu dari Rp 469/kWh menjadi Rp705/kWh dan kemudian pada tahun 2007–2008 juga kembali mengalami kenaikan yang cukup tinggi dari Rp 706/kWh menjadi Rp1.051/kWh. Khususnya untuk pembangkitan dari PLTP, biaya produksi rata-rata justru berada di bawah harga produksi total



Sumber: Statistik PLN, 2009.

Gambar 5.5 Biaya Rata-rata Pembangkit Listrik PT PLN.

Tabel 5.3 Energi yang Diproduksi oleh PT PLN (GWH) 1998–2008

THN	DIBANGKITKAN SENDIRI										SEWA			PER-SEN (%)		
	PLTA	PLTU	PLTG	PLTGU	PLTP	PLTD *)	PLTMG	PLTB	PLTD	PLTG	PLTD	PLTG	SUB JUMLAH		DIBELI	JUMLAH
1998	9.649,00	30.512,37	1.395,50	24.940,78	2.616,80	5.306,55	-	-	543,61	-	543,61	-	74.964,61	2.938,76	77.903,37	1,68
1999	9.370,08	33.999,53	1.555,04	27.045,52	2.727,73	5.325,86	-	-	472,96	-	472,96	-	80.496,71	4.279,08	84.775,80	8,82
2000	9.109,94	38.428,70	1.251,63	26.396,74	2.648,54	5.667,97	-	-	686,63	-	686,63	-	84.190,14	9.135,14	93.325,28	10,08
2001	10.651,02	39.376,31	1.459,39	27.366,18	2.982,12	5.752,43	-	-	767,27	-	767,27	-	88.354,71	13.299,21	101.653,92	8,92
2002	8.833,57	39.031,98	2.228,75	28.802,77	3.186,98	5.984,59	-	-	1.224,60	-	1.224,60	-	89.293,24	19.066,61	108.359,85	6,60
2003	8.472,16	42.178,01	2.486,25	28.409,31	2.958,63	5.541,39	-	-	2.104,95	330,22	2.435,17	-	92.480,92	20.538,76	113.019,68	4,30
2004	8.942,79	41.645,42	3.179,33	30.700,30	3.146,54	5.498,34	-	-	2.483,72	594,73	3.078,45	-	96.191,17	24.053,14	120.244,31	6,39
2005	9.830,96	42.268,13	6.039,08	31.271,97	3.005,51	5.761,20	-	-	2.473,90	631,35	3.105,25	-	101.282,09	26.087,70	127.369,82	5,93
2006	8.758,62	47.764,32	5.031,17	30.917,82	3.141,42	6.050,95	-	-	2.608,91	195,43	2.804,34	-	104.468,62	28.639,75	133.108,39	4,31
2007	10.627,46	52.208,81	4.730,40	31.374,39	3.188,49	5.733,28	121,27	0,02	2.839,37	417,90	3.257,27	-	111.241,39	31.199,40	142.440,79	6,55
2008	10.739,97	52.352,96	5.310,75	35.730,72	3.390,66	5.704,52	110,24	0,10	4.396,76	310,18	4.706,94	-	118.046,83	31.389,66	149.436,51	4,68

Sumber: Statistik PLN, 2009.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

ketika terjadi kenaikan biaya produksi yang signifikan pada 2006 dan 2008 tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa sejak 2006, biaya produksi rata-rata dari PLTP menjadi lebih efisien dibandingkan dengan biaya produksi pembangkit lain seperti PLTG, PLTGU, dan PLTD yang justru mengalami peningkatan biaya produksi yang drastis karena pengaruh kenaikan harga bahan baku energi, seperti gas dan bahan bakar minyak. Hal inilah yang seharusnya dapat menjadi perhatian pemerintah untuk mengembangkan energi pembangkit listrik dari energi baru dan terbarukan.

Pemanfaatan panas bumi bagi kelistrikan dalam skala besar masih banyak yang terkendala oleh UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi karena untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan. Wacana perubahan status eksplorasi panas bumi dari pertambangan menjadi bagian dari jasa lingkungan sudah cukup lama dimunculkan termasuk dengan pembentukan Dirjen Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (Dirjen EBTKKE) yang diharapkan bisa memperkuat koordinasi dalam pemanfaatan energi alternatif di Indonesia.

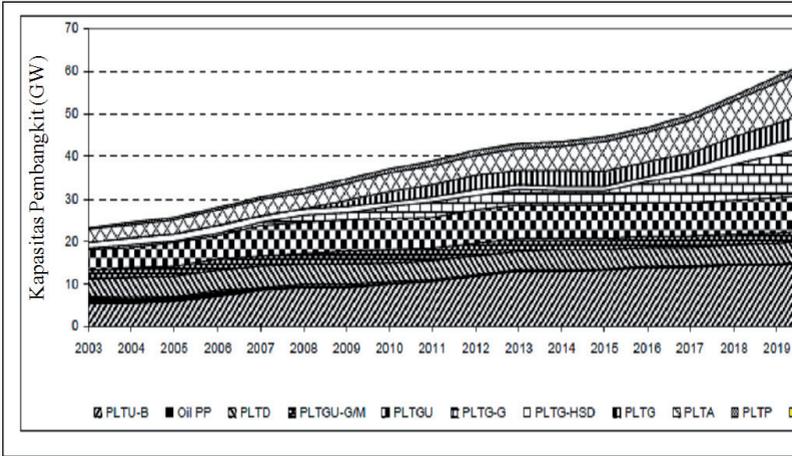
PERKIRAAN KEBUTUHAN LISTRIK DAN PERAN ENERGI PANAS BUMI KELISTRIKAN

Kebutuhan listrik nasional diperkirakan terus mengalami peningkatan rata-rata 6,5% per tahun hingga mencapai 272,34 GWh pada 2020. Peningkatan kebutuhan listrik tersebut memerlukan dukungan kapasitas pembangkit listrik yang memadai. Menurut hasil analisis BPPT (2005), kapasitas pembangkit listrik diperkirakan tumbuh dari 23,26 GW pada 2003 menjadi 63,16 GW pada 2020. Dengan dominasi jenis pembangkit listrik terbesar pada saat ini masih didominasi oleh PLTU, maka perlu diperhatikan tentang bauran pemanfaatan dari sumber-sumber energi lainnya. Hal ini disebabkan kapasitas PLTU ini akan menjadi semakin terbatas karena adanya kendala pasokan batu bara yang selama ini didatangkan dari Kalimantan dan Sumatra.

Sementara itu, untuk pembangkit listrik berbahan bakar gas bumi, seperti PLTG dan PLTGU memang masih menjadi pilihan bagi pemerintah dalam penyediaan energi listrik. Akan tetapi, pengembangannya akan terkendala pada biaya produksi yang terus meningkat karena terbatasnya pasokan gas. Hal ini terjadi karena tekanan harga bahan baku gas yang tinggi dan harus bersaing dengan sektor industri yang juga membutuhkan pasokan gas bagi aktivitas industri. Kondisi tekanan harga bahan baku juga akan dihadapi oleh PLTD yang akan semakin meningkatkan biaya produksi dan berakibat pada kenaikan harga listrik apabila tetap bergantung pada bahan bakar minyak. Dengan kondisi ini, pemanfaatan pembangkit listrik berbahan bakar energi terbarukan, seperti PLTP, PLTMH, dan PLTA diharapkan akan mengalami peningkatan. Proyeksi peningkatan kapasitas dan pangsa kapasitas pembangkit listrik tahun 2003–2020 dapat dilihat pada Gambar 5.6.

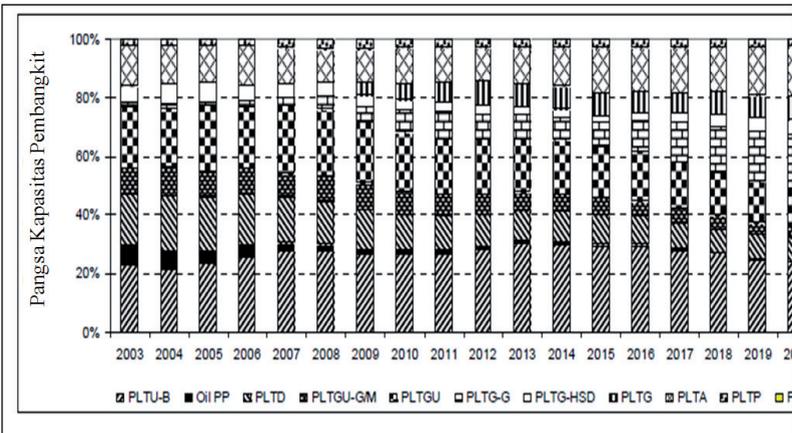
Kemampuan PT PLN dalam menyediakan jenis dan unit pembangkit yang semakin besar akan memerlukan adanya diversifikasi pembangkit dengan memanfaatkan bauran energi yang dimiliki oleh Indonesia pada saat ini. Misalnya saja, pada pemanfaatan PLTA yang merupakan sumber energi yang cukup efisien untuk pembangkit skala menengah dan memiliki manfaat selain untuk kelistrikan seperti penyediaan air. Pemanfaatan energi gas bumi juga masih menjadi alternatif selain fosil dalam proses transisi pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Khususnya untuk PLTP, pemanfaatan panas bumi sebagai sumber energi pembangkit listrik diharapkan akan terus mengalami pertumbuhan rata-rata 7% per tahun hingga 2020 sehingga kontribusinya semakin besar terhadap pasokan energi bagi kelistrikan seiring dengan upaya mengurangi beban energi fosil dalam menyediakan energi pembangkit listrik.

Sumber panas bumi masih akan bertumpu pada lokasi WKP panas bumi di wilayah Provinsi Jawa Barat untuk pembangkit skala besar. Misalkan saja di WKP Gunung Ciremai, setidaknya sudah diidentifikasi 3 wilayah prospek panas bumi, yaitu *pertama*



Sumber: Nurdyastuti, 2011.

Gambar 5.6 Perkiraan Kapasitas Pembangkit Listrik Nasional 2003–2020.



Sumber: Nurdyastuti, 2011.

Gambar 5.7 Pangsa Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Nasional 2003–2020.

di Sankanhurip dengan luas reservoir $\pm 2 \text{ km}^2$, memiliki banyak sumber mata air panas muncul di permukaan sebagai *out flow* dan mempunyai kisaran panas $140\text{--}180^\circ\text{C}$. Dengan ketebalan reservoir setebal 1,25 km, cadangan terduga berdasarkan perhitungan metode volumetrik sebesar 25 MW. Kemudian yang *kedua* berada di wilayah prospek Ciniru, dengan luas reservoir $\pm 8,5 \text{ km}^2$ dengan penghitungan menggunakan geotermometer silika mempunyai kisaran $140\text{--}180^\circ\text{C}$. Ketebalan reservoir diperkirakan 2 km dengan cadangan terduga prospek Ciniru sebesar 75 MW. Dan yang *ketiga* adalah prospek Pejambon, dengan luas reservoir $\pm 10 \text{ km}^2$ dengan penghitungan menggunakan geotermometer silika mempunyai kisaran suhu $140\text{--}180^\circ\text{C}$. Ketebalan reservoir kurang lebih 5 km dengan cadangan terduga prospek Pejambon sebesar 135 MW. Dari ketiga WKP di Gunung Ciremai tersebut diharapkan mampu memberikan kontribusi sebesar 235 MW terhadap kebutuhan energi listrik nasional. Dengan pemanfaatan potensi panas bumi yang semakin besar, pemakaian energi fosil untuk pembangkit listrik perlahan-lahan akan dikurangi. Hal ini disebabkan oleh adanya fluktuasi harga bahan bakar minyak yang seringkali memengaruhi perubahan biaya pembangkitan listrik yang dihasilkannya.

Terdapat empat PLTP besar di Jawa Barat yang dikelola oleh beberapa investor, yaitu PLTP Kamojang oleh PT Pertamina Geothermal Energy, PLTP Salak dan PLTP Darajat oleh PT Chevron Star Energy, dan PLTP Wayang Windu oleh PT Star Energy. Keempat PLTP di Jawa Barat tersebut memberikan kontribusi sebesar 88,9% dari kapasitas pembangkit panas bumi bagi kelistrikan yang ada di Indonesia. Kapasitas terbesar dimiliki oleh PLTP Salak, yaitu 375 MW atau sebesar 31,54% dari total kapasitas terpasang panas bumi di Indonesia.

Kapasitas PLTP dalam menghasilkan pembangkit listrik ditentukan oleh kemampuan produksi uap tenaga panas bumi yang dieksplorasi oleh setiap wilayah kerja panas bumi. PLTP Salak yang

Tabel 5.4 Kapasitas Panas Bumi bagi Pembangkit Listrik di Jawa Barat

WKP	Kapasitas Pembangkit	Kapasitas Total (MW)
PLTP Kamojang	1 x 30 MW	200
	2 x 55 MW	
	1 x 60 MW	
PLTP Salak	3 x 60 MW	375
	3 x 65 MW	
PLTP Darajat	1 x 55 MW	255
	1 x 90 MW	
	1 x 110 MW	
PLTP Wayang Windu	1 x 110 MW	227
	1 x 117 MW	
Total Jawa Barat		1.057

Sumber: Nuryastuti, 2011.

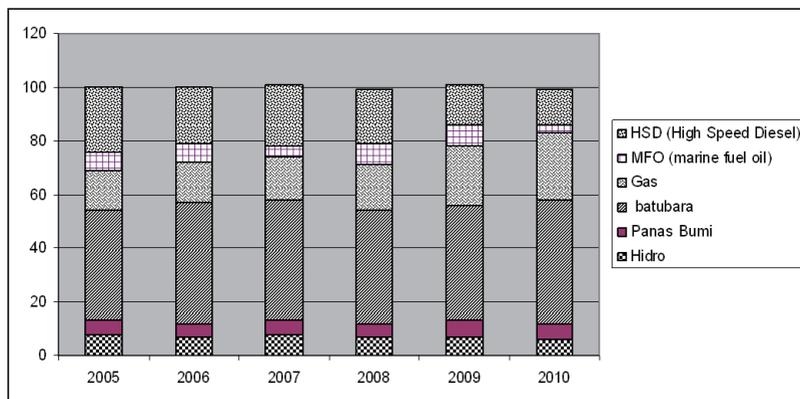
Tabel 5.5 Produksi Uap Tenaga Panas Bumi di Jawa Barat 2005–2010 (Ribu Ton Uap)

Tahun	PLTP Kamojang	PLTP Salak	PLTP Darajat	PLTP Wayang Windu
2005	7.462	24.168	7.551	6.809
2006	8.096	24.527	7.633	6.625
2007	8.121	24.346	10.322	6.524
2008	12.100	24.482	13.487	6.665
2009	12.612	24.538	13.977	12.989
2010	12.442	23.473	14.264	13.363
Rata-rata	10.139	24.256	11.206	8.829
Persentase	17,46	41,76	19,29	15,20

Sumber: Direktorat Panas Bumi, Dirjen EBTKE, KESDM, 2011.

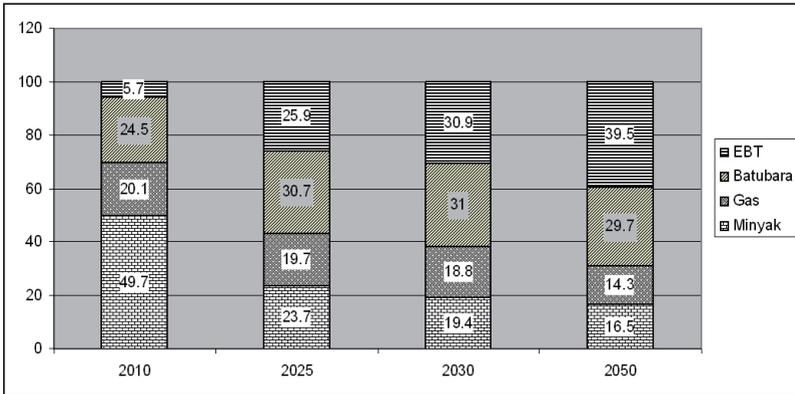
mampu menghasilkan pembangkit listrik sebesar 375 MW membutuhkan rata-rata 24,26 juta ton uap panas bumi atau berarti setiap satu MW pembangkit listrik membutuhkan 64,68 ribu ton uap panas bumi. Dengan rata-rata menghasilkan 24,26 juta ton uap tenaga panas, produksi uap tenaga panas bumi di PLTP Salak merupakan yang terbesar di antara PLTP lainnya di Jawa Barat, yaitu mencapai total 41,76% dari seluruh uap tenaga panas yang dihasilkan oleh keempat PLTP tersebut.

Persentase bauran energi dari 2005 sampai dengan 2010 tidak banyak menunjukkan perubahan pada kontribusi panas bumi terhadap total produksi energi yang dihasilkan oleh Indonesia. Gas, batu bara, dan *high speed diesel* (HSD) merupakan tiga jenis energi yang memberikan kontribusi terbesar terhadap proporsi bauran energi di Indonesia pada kurun 2005 sampai dengan 2010. Diharapkan dalam perkembangan bauran energi di masa depan, kontribusi dari energi baru dan terbarukan akan mengalami peningkatan sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi yang dihasilkan dari minyak bumi. Gambaran proyeksi bauran energi 2010 hingga 2050 disajikan pada Gambar 5.9.



Sumber: KESDM, 2011

Gambar 5.8 Persentase Bauran Energi 2005–2010 (%)



Sumber: KESDM, 2011

Gambar 5.9 Proyeksi Bauran Energi 2010–2050

Dari 2010 hingga 2050 diperkirakan akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan kontribusi dari energi baru dan terbarukan. Pada 2010 kontribusi energi minyak mencapai 49,7% dan akan terus mengalami penurunan hingga hanya mencapai 16,5% pada 2050. Penurunan kontribusi energi minyak secara bersamaan diikuti dengan peningkatan kontribusi energi baru dan terbarukan serta batu bara. Energi baru dan terbarukan pada 2010 hanya memberikan kontribusi sebesar 5,7% terhadap total produksi energi nasional. Akan tetapi, diperkirakan pada 2050 kontribusi energi baru dan terbarukan akan mencapai 39,5% atau yang terbesar dibanding energi yang dihasilkan dari batu bara, gas, dan minyak bumi.

PEMANFAATAN PANAS BUMI NON-KELISTRIKAN

Sebagaimana telah diungkapkan pada bagian awal bab ini bahwa manusia telah memanfaatkan sumber panas bumi yang muncul ke permukaan melalui mata air panas. Mata air panas pada awalnya hanya dimanfaatkan untuk pemandian air hangat dan pengobatan beberapa jenis penyakit secara alami. Dalam perkembangannya, sumber air panas ini juga dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar

kawasan sumber air panas untuk kebutuhan lain, dari penghangat badan hingga untuk kebutuhan memasak. Berdasarkan karakteristik yang dimiliki, energi panas bumi dapat dimanfaatkan secara langsung ataupun tidak langsung. Berdasarkan potensinya, terlihat bahwa pemanfaatan panas bumi di Jawa Barat ternyata belum optimal. Di samping itu, jika melihat jenis dan pola pemanfaatannya yang hanya sebagai penghasil listrik (pemanfaatan tidak langsung), jelas terlihat bahwa pemanfaatan secara langsung belum terlaksana dengan baik (Dinas ESDM Jabar, 2010). Dalam rangka optimalisasi pemanfaatan energi panas bumi, pemanfaatan langsung dapat dikembangkan bersamaan dengan pengembangan panas bumi untuk tenaga listrik, misalnya sebagai:

- 1) penghangat dan pendingin ruangan yang dapat digunakan untuk pertanian rumah kaca dan pengawet produk-produk pertanian;
- 2) pengering produk agribisnis, hasil alam, industri makanan seperti teh, padi, kayu, dan
- 3) pasteurisasi susu, tepung susu, susu rendah kadar lemak, dan lain-lain.

Selain pemanfaatan panas bumi sebagai sumber energi non-kelistrikan juga dapat dimanfaatkan untuk sumber non-energi dan non-kelistrikan, yaitu untuk pariwisata yang berupa pemandian air hangat, wisata pengetahuan, dan wisata alam. Air yang muncul dari mata air panas memiliki temperatur sedang, yaitu antara 30°–40°C. Air panas ini dapat langsung dimanfaatkan untuk pemandian atau berendam. Pada suhu air yang panas ini tidak digunakan untuk mandi dalam arti untuk rutinitas membersihkan tubuh, tetapi lebih kepada terapi kesehatan sebagai bagian dari metode pengobatan alternatif, menyegarkan badan, dan menjadi semacam spa kesehatan. Akan tetapi, melalui penyaluran sumber air langsung ke rumah-rumah penduduk untuk dicampur dengan air dari sumur sehingga diperoleh air hangat memungkinkan pemanfaatan sumber air panas sebagai campuran air mandi yang tidak berbahaya bagi tubuh manusia dan

dibutuhkan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan sumber panas bumi yang umumnya berhawa dingin pegunungan.

Sumber air panas juga dapat disalurkan secara lebih masif dalam penampungan yang besar sehingga menjadi kolam renang air hangat dan menjadi daya tarik pariwisata selain menikmati kawasan pegunungan. Hal ini dapat ditemui di beberapa lokasi seperti Cimanggu (Ciwidey/Kabupaten Bandung), Cipanas (Kabupaten Garut), dan Ciater (Kabupaten Bandung). Tumbuhnya sektor pariwisata ini akan memberikan dampak positif bagi perkembangan kawasan dengan tetap mempertahankan kondisi lingkungan. Suhu udara yang dingin di kawasan sekitar lokasi panas bumi membutuhkan adanya penghangat ruangan yang juga bisa memanfaatkan panas bumi dengan menyalurkan panas ke rumah-rumah atau hotel di kawasan yang menjadi objek wisata.

Panas bumi juga dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan di sektor pertanian seperti pengembangan energi panas bumi untuk mengolah produk pertanian terutama pascapanen, baik itu berupa pengeringan maupun yang lainnya sehingga dapat meningkatkan mutu dan daya simpan produk pertanian. Pengembangan budi daya perikanan juga dapat dilakukan melalui penangkaran bibit ikan yang membutuhkan kestabilan suhu dalam kolam agar pertumbuhan benih ikan dapat optimal. Dalam skala usaha yang lebih besar, pemanfaatan panas bumi non-kelistrikan digunakan sebagai pengatur suhu ruangan dan pengeringan pada pabrik-pabrik besar.

Contoh aplikasi pemanfaatan panas bumi dapat diketahui dari kawasan panas bumi Wayang Windu, Jawa Barat. Wilayah Pengalengan, Jawa Barat dikenal sebagai kawasan dataran tinggi dengan hawa yang cukup dingin sehingga cocok untuk tanaman perkebunan teh. Perkebunan ini sudah dikembangkan sejak zaman kolonial Belanda pada abad ke-19. Saat ini wilayah perkebunan teh beserta pabrik pengolahannya dikelola oleh PTP Nusantara VIII. Pada wilayah perkebunan teh Malabar yang memiliki luas area konsesi seluas

2022, 11 ha mampu menghasilkan teh dari luas area kebun produktif seluas 1207,67 ha dan areal yang belum menghasilkan teh seluas 101,49 ha. Produksi teh dari Perkebunan Malabar mampu mencapai 15.000 ton teh basah per tahun. Produksi teh sangat bergantung pada musim seperti pada saat hujan produksi dapat mencapai 100 ton per hari, sedangkan pada saat kemarau produksinya sangat rendah hanya berkisar antara 20–30 ton per hari.

Pengolahan daun teh relatif tidak terlalu rumit. Pucuk daun teh segar yang telah selesai dipetik dari perkebunan dimasukkan pertama kali ke dalam unit pelayuan, kemudian dilakukan proses penggilingan, oksidasi, pengeringan, penyortiran, dan terakhir disusun dan disimpan di gudang penyimpanan. Proses pelayuan dimaksudkan untuk menghilangkan kadar air sampai kira-kira 50%. Proses ini dilakukan dengan meniupkan udara dengan temperatur sekitar. Pada musim hujan kadar air dalam daun teh relatif lebih tinggi dibanding musim kemarau sehingga proses pelayuan juga memerlukan waktu yang lebih lama, yaitu sekitar 8–10 jam, sedangkan pada musim kemarau cukup sekitar 2–3 jam. Proses penggilingan dilakukan untuk menghancurkan daun teh menjadi bubuk, untuk selanjutnya dilakukan proses oksidasi pada teh bubuk hitam. Tujuan oksidasi ini adalah untuk menghilangkan bau daun dan memberi warna kemerahan apabila bubuk teh diseduh. Proses pengeringan dilakukan dengan menyemprotkan udara panas dengan suhu 97°–105°C. Proses pengeringan ini dimaksudkan untuk mengurangi kadar air bubuk teh sampai kurang dari 2%. Selanjutnya adalah proses penyortiran kemudian dilakukan pengepakan dan terakhir disimpan di gudang penyimpanan.

Kebutuhan energi dalam industri pengolahan daun teh cukup dominan karena pengolahan daun teh membutuhkan proses pelayuan dan pengeringan yang menyerap energi cukup besar. Kebutuhan energi ini menjadi komponen yang penting dalam biaya pemrosesan teh. Sebagai gambaran, jika harga teh adalah US\$ 1/kg (Rp8.500/dolar), sedangkan harga *industrial diesel oil* (IDO) per liter Rp1.650 maka

biaya IDO dalam setahun adalah $Rp1.650 \times 1.254.190 \text{ lt} = Rp2.069$ miliar. Sementara itu, total pendapatan dari penjualan produk teh = $3.300,5 \text{ ton} \times Rp8.500 = Rp28.054$ miliar. Jadi, komponen biaya energi kira-kira 7,4% dari harga jual.⁵

Mengingat letak pipa air panas dari Pembangkit Listrik Panas bumi (PLTP) Wayang Windu relatif dekat dengan lokasi pabrik teh Malabar, pemikiran penggantian pemanfaatan IDO dengan energi panas bumi ini akan dikaji secara umum terutama dari aspek keekonomiannya. Fluida panas bumi yang dihasilkan lapangan panas bumi Wayang Windu adalah campuran antara air panas dan uap. Setelah melalui proses pemisahan, uap dikirim ke pembangkit listrik yang selanjutnya dipergunakan untuk memutar turbin dan menghasilkan energi listrik, sedangkan air panas dialirkan melalui pipa injeksi sebelum dikembalikan lagi ke dalam reservoir melalui sumur-sumur injeksi.

KESIMPULAN

Pemanfaatan energi panas bumi bagi kelistrikan maupun non-kelistrikan masih sangat potensial untuk dikembangkan tidak saja di Provinsi Jawa Barat, tetapi juga di wilayah lain di Indonesia yang memiliki potensi panas bumi. Kelayakan usaha panas bumi yang memenuhi skala usaha komersial, kepastian investasi yang memberikan jaminan usaha, dan pemetaan potensi yang akurat sangat dibutuhkan bagi percepatan pengembangan usaha pengelolaan panas bumi. Peran pemerintah dalam pengembangan usaha yang padat modal dan memiliki risiko usaha tinggi seperti panas bumi ini sangat diperlukan dalam menciptakan iklim investasi yang kondusif. Diharapkan pemanfaatan panas bumi akan memberikan kontribusi yang semakin besar dalam penyediaan energi baru dan terbarukan di Indonesia pada masa yang akan datang.

⁵ Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, Provinsi Jawa Barat, 2010. Perencanaan Pengembangan Sumber daya Panas Bumi untuk Pemanfaatan Langsung di Jawa Barat, Laporan Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. “Fisika Energi: Energi Panas Bumi”. *Modul Dasar Fisika Energi*, tersedia online di http://www.elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/dasar_fisika_energi/bab7_energi_panas_bumi.pdf, diakses tanggal 10 Oktober 2011.
- Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral. Provinsi Jawa Barat. 2010. *Perencanaan Pengembangan Sumber Daya Panas Bumi untuk Pemanfaatan Langsung di Jawa Barat*, Laporan Akhir.
- Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, Provinsi Jawa Barat. 2010. *Ringkasan Eksekutif Wilayah Kerja Penambangan Gunung Ciremai*, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Ditjen EBTKE. 2010. “Statistik Energi barudanTerbarukan 2011”, diakses dari <http://prokum.esdm.go.id/Publikasi/Statistik/Statistik%20Energi%20Baru%20Terbarukan.pdf>, pada 14 Mei 2013.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2011. *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2010*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta
- Nurdyastuti, Indyah. 2011. “Analisis Pemanfaatan Energi pada Pembangkit Tenaga Listrik di Indonesia”. *Pengembangan Sistem Kelistrikan dalam Menunjang Pembangunan Nasional Jangka Panjang*, tersedia online di http://www.oocities.org/markal_bppt/publish/slistrkr/slnurd.pdf, diakses tanggal 11 Oktober 2011, BPPT, Jakarta.
- Perusahaan Listrik Negara (PLN). 2009. “Statistik PLN 2009”, diakses dari <http://www.pln.co.id/dataweb/STAT/STAT2009IND.pdf> pada 16 April 2013.
- Sambodo, Maxensius Tri. 2010. “Panas Bumi dan Sektor Kelistrikan”. Makalah disampaikan pada acara *Diskusi Pemanfaatan Energi Panas Bumi*. Pusat Penelitian Ekonomi LIPI, Jakarta.
- Solopos Online 03/11/2009. 2009. “Proyek Pembangkit Listrik tahap II terbit awal 2010”. Media online tersedia di <http://www.solopos.com/2009/channel/nasional/proyek-pembangkit-listrik-10000-mw-tahap-ii-terbit-awal-2010-7191>, diakses tanggal 15 Oktober 2011.
- Sumiarso, Luluk. 2011. “Kebijakan dan Regulasi Industri Panas Bumi Indonesia”. Makalah Disampaikan pada *Seminar Indo-Geothermal*, Jakarta 29 Maret 2011, Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Jakarta.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB VI

PROSPEK DAN STRATEGI PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF MASA DEPAN

✍ Siwage Dharma Negara

PROSPEK ENERGI PANAS BUMI

Pertumbuhan ekonomi yang cepat membuat kebutuhan energi Indonesia meningkat dengan sangat pesat. Ketersediaan energi yang memadai menjadi salah satu faktor penting untuk menopang produktivitas dan daya saing industri serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pada saat yang sama, sektor energi Indonesia masih mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan listrik karena kapasitas penyediaan listrik yang ada tidak secepat pertumbuhan ekonomi. Akibatnya, sering kali terjadi pemadaman yang berdampak buruk bagi aktivitas ekonomi.

Merespons kebutuhan listrik yang semakin mendesak, pemerintah telah menjalankan beberapa proyek penambahan kapasitas penyediaan listrik. Pada 2006, pemerintah memulai pembangunan proyek listrik 10.000 MW. Namun, proyek listrik 10.000 MW ini masih menggunakan bahan bakar fosil, yaitu batu bara. Batu bara merupakan bahan bakar yang murah dan banyak tersedia di wilayah Indonesia. Pembangkit listrik dengan bahan bakar batu bara memang meningkatkan jumlah listrik dengan harga yang lebih terjangkau. Akan tetapi, timbul masalah baru, pembangkit bertenaga batu bara memperparah kondisi lingkungan hidup akibat pembakaran karbon. Di samping itu, pembangunan pembangkit bertenaga batu bara juga

Buku ini tidak diperjualbelikan.

membuat Indonesia semakin bergantung pada bahan bakar fosil. Saat ini lebih dari 90% listrik bersumber dari bahan bakar fosil, yaitu minyak bumi, gas alam, dan batu bara (Sumiarso, 2011).

Dalam upaya membangun sektor kelistrikan yang lebih ramah lingkungan, pada 2008 pemerintah meluncurkan proyek listrik 10.000 MW tahap kedua. Program ini membangun pembangkit listrik yang didominasi energi terbarukan, sebesar 4.000 MW yang berasal dari panas bumi (Bank Dunia, 2011).

Proyek listrik 10.000 MW tahap kedua ini diharapkan akan meningkatkan penggunaan energi terbarukan Indonesia secara signifikan. Proyek ini juga akan meningkatkan penggunaan panas bumi global, yang saat ini berjumlah 10.000 MW, naik sebanyak 40% (Bank Dunia, 2011).

Pengembangan energi alternatif semakin penting di masa depan, terutama dengan semakin terbatasnya cadangan energi konvensional (sumber daya energi berbasis fosil) yang ada. Banyak negara di dunia menjaga cadangan energi mereka dengan cara menghemat penggunaannya. Negara-negara maju (seperti Amerika Serikat dan negara-negara Eropa) pada umumnya menyadari benar akan semakin langkanya cadangan energi fosil maka mereka melakukan penghematan terhadap sumber energi fosil yang dimilikinya.

Mengapa pengembangan energi panas bumi menjadi hal yang penting sehingga mendorong pemerintah Indonesia menjadikannya sebagai prioritas pembangunan energi nasional. Ada beberapa alasan dipilihnya panas bumi sebagai energi masa depan. *Pertama*, Indonesia memiliki sumber daya panas bumi terbesar di dunia, dengan hampir 40% sumber daya global yang sudah diketahui. Diperkirakan Indonesia memiliki potensi listrik sebesar 27.000 MW, hampir setara dengan total pasokan listrik nasional saat ini (Badan Geologi KESDM, 2010). Potensi ini belum secara optimal dimanfaatkan di Indonesia. Negara-negara seperti Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru telah lebih dulu mengembangkan energi berbasis panas, sedangkan

Indonesia baru mulai secara serius mengembangkan energi panas bumi sejak 1970-an.

Kedua, selain potensinya yang besar, energi panas bumi merupakan energi yang ramah lingkungan. Uap yang dihasilkan dapat dikembalikan ke bawah permukaan bumi dan tidak menambah zat karbon ke atmosfer bumi. Oleh karena itu, energi panas bumi digolongkan sebagai energi bersih dan terbarukan. *Ketiga*, pembangkit listrik bertenaga panas bumi memiliki masa keekonomian yang cukup panjang mencapai 40 tahun. Sebagai perbandingan, pembangkit listrik berbasis minyak atau gas berkisar hanya 20 tahun. Dilihat dari segi perekonomiannya, pengembangan energi panas bumi dapat bersaing dengan jenis energi lain.

Keempat, sumber daya panas bumi tersedia di wilayah padat penduduk dengan kebutuhan listrik yang tinggi dan terus tumbuh. Artinya secara ekonomis, pengembangan energi panas bumi layak untuk dilakukan melihat potensi konsumennya. *Kelima*, pengembangan sumber daya panas bumi akan meningkatkan ketahanan energi karena panas bumi merupakan energi yang tersedia secara lokal dan tidak terpengaruh fluktuasi harga bahan bakar fosil. Hal ini disebabkan, sumber daya panas bumi tidak dapat diperdagangkan sebagai komoditas.

Berbagai alasan tersebut menunjukkan bahwa prospek pengembangan energi panas bumi cukup menjanjikan. Namun, hingga saat ini, energi panas bumi belum merupakan sumber energi yang dominan di Indonesia. Proporsi energi panas bumi dalam sektor energi baru berkisar sekitar 4% dari total energi yang tersedia (Sumiarso, 2011).

TANTANGAN PENGEMBANGAN PANAS BUMI DI INDONESIA

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan penggunaan energi panas bumi. Meskipun demikian, pasokan listrik hasil panas bumi di Indonesia baru mencapai 1.189 MW.

Hingga saat ini, minat investor di sektor panas bumi masih sangat kurang. Minimnya minat investor ini terkait dengan risiko usaha panas bumi yang tinggi. Kegiatan eksplorasi dan eksploitasi panas bumi memerlukan teknologi dan biaya investasi yang cukup tinggi. Hanya segelintir perusahaan besar dan multinasional yang mampu melakukan investasi dalam skala besar. Saat ini tidak ada investasi baru (*green field*) di sektor ini, kebanyakan investasi yang terjadi adalah investasi untuk perbaikan dan perawatan infrastruktur/peralatan yang sudah dibangun sebelumnya. Saat ini kegiatan eksplorasi harus dilakukan sendiri oleh investor/pengembang, dan mereka tidak mendapatkan jaminan kerugian apabila kegiatan eksplorasi ini mengalami kegagalan.

Risiko lain adalah sekalipun kegiatan eksplorasi berhasil, tidak ada jaminan bahwa investasi yang telah dikeluarkan akan sebanding dengan tarif listrik yang dijual kepada pengguna. Tidak adanya jaminan bahwa investor akan mendapatkan harga listrik panas bumi yang menguntungkan, membuat mereka enggan untuk memasuki sektor panas bumi. Ditambah adanya risiko PLN sebagai pembeli tunggal gagal melakukan pembelian. Saat ini, *power purchasing agreement* (PPA) antara PLN dan pengembang tidak memiliki standar baku. Hal ini juga menjadi salah satu kendala *dis-incentive* bagi investor panas bumi. Selain itu, investor juga mengeluhkan kurangnya insentif dan mekanisme harga yang sesuai dengan manfaat bagi lingkungan hidup untuk melakukan investasi terutama dengan risiko lebih tinggi di wilayah panas bumi yang belum dieksplorasi.

Kendala lain adalah lokasi sumber energi yang berada di daerah terpencil dengan akses infrastruktur yang sangat minim bahkan nihil. Upaya pengembangan akan terkendala pada ketersediaan sarana infrastruktur. Keterbatasan kemampuan pemerintah dalam mengadakan sarana infrastruktur merupakan tantangan bagi pengembangan sektor panas bumi.

Di samping itu, keterbatasan kebijakan dan regulasi untuk mendukung undang-undang panas bumi juga merupakan tantangan serius. UU panas bumi saat ini belum didukung oleh peraturan pelaksanaan di lapangan yang mendetail dan jelas. Akibatnya, sering kali terjadi konflik terkait pengusahaan panas bumi karena perbedaan interpretasi terhadap UU panas bumi. Hal ini diperparah dengan panjangnya proses perizinan di pusat dan daerah.

Kendala lain adalah terbatasnya kemampuan institusional untuk merencanakan pengembangan energi panas bumi dan melibatkan para pengembang. Institusi yang berwenang tidak memiliki cukup sumber daya manusia/staf yang memiliki kemampuan/keahlian khusus di bidang teknis perencanaan pengembangan energi panas bumi. Selain itu, ada keterbatasan kemampuan (kompetensi) panitia lelang WKP dalam memberikan informasi/data teknis yang diperlukan oleh investor untuk mengetahui kelayakan WKP yang ada. Selain itu, keterlibatan sektor swasta juga sangat minim dalam perencanaan pengembangan.

Tantangan lainnya adalah lemahnya kemampuan lokal dalam bidang pengkajian sumber daya, pembuatan peralatan, konstruksi serta menjalankan dan merawat fasilitas pembangkit panas bumi. Akibatnya, sebagian besar tenaga ahli dan peralatan harus didatangkan dari luar.

Meskipun banyak tantangan, panas bumi tetap menjadi prioritas pemerintah untuk memenuhi kebutuhan listrik, menjaga ketahanan energi di dalam negeri serta menjadi bagian penting strategi pertumbuhan yang berkelanjutan. Saat ini yang diperlukan adalah kebijakan yang konsisten untuk menciptakan iklim usaha yang kondusif di sektor ini.

STRATEGI PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI

Ke depan, pemerintah perlu segera merumuskan peraturan pelaksanaan untuk mengimplementasikan UU panas bumi secara konsisten. Pemerintah perlu merumuskan rencana aksi yang detail dengan dukungan kebijakan yang konsisten. Rencana aksi ini perlu didukung adanya koordinasi lapangan yang baik, melibatkan pemerintah pusat, pemerintah daerah, pengembang, asosiasi dan para pemangku kepentingan lainnya. Iklim investasi yang kondusif harus diciptakan, regulasi yang panjang dan tidak jelas mengurangi daya tarik investasi di sektor ini. Oleh karena itu, izin pengusahaan panas bumi yang berbelit-belit perlu disederhanakan sehingga tidak mempersulit investor untuk mulai melakukan usahanya.

Selanjutnya dari sisi pendanaan, pemerintah juga perlu mengembangkan kerja sama dengan swasta dalam usaha panas bumi. Selama ini pemerintah tidak bisa melakukan eksplorasi karena terkendala masalah pembiayaan. Sementara itu, pihak swasta enggan berinvestasi dalam eksplorasi karena tidak adanya kepastian usaha dan jaminan dari pemerintah terkait usaha panas bumi. Adanya upaya untuk menyediakan penjaminan bagi sektor hulu, diharapkan dapat meningkatkan minat investor untuk memasuki sektor ini.

Untuk menarik investor, pemerintah perlu memberikan insentif tingkat pengembalian investasi yang menarik bagi investor panas bumi. Dalam hal ini, pemerintah bisa memberikan berbagai insentif fiskal (pembebasan pajak) dan moneter (tingkat suku bunga) untuk mendorong minat investor di sektor panas bumi. Kebijakan *tax-holiday* bisa diberikan kepada perusahaan multinasional yang masuk ke sektor ini dan bermitra dengan usaha lokal.

Kebijakan subsidi BBM bukan merupakan kebijakan yang kondusif bagi iklim usaha sektor panas bumi. Upaya mendorong peralihan kepada sumber energi alternatif perlu digalakkan. Pemerintah perlu berkomitmen untuk mengurangi subsidi BBM secara

bertahap dan menyosialisasikan program energi terbarukan dan ramah lingkungan.

Terakhir, dukungan pengembangan SDM untuk sektor panas bumi sangat penting. Saat ini Indonesia kekurangan tenaga-tenaga profesional di sektor energi panas bumi. Mulai dari tahap perencanaan, eksplorasi, dan eksploitasi, kita masih memerlukan tenaga-tenaga ahli yang kompeten di bidang panas bumi. Dalam hal ini, pemerintah bersama-sama dengan perguruan tinggi dan industri perlu berkoordinasi untuk memajukan program studi keteknisan dan program akreditasi bagi para lulusan program geologi, geokimia, geofisika, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Panas Bumi Indonesia. 2004. *Panas Bumi: Energi Kini dan Masa Depan*. Jakarta.
- Badan Geologi KESDM. 2010. *Potensi dan Pengembangan Sumber Daya Panas Bumi Indonesia*. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Bank Dunia. 2011. "Penggunaan Energi Panas Bumi Indonesia akan Naik Secara Signifikan". Artikel diunduh dari <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/INDONESIA/INDONESIA/EXTN/0,,contentMDK:22970482~pagePK:1497618~piPK:217854~theSitePK:447244,00.html>.
- Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat. 2010. *Laporan Panas Bumi Jawa Barat*.
- Sumiarso, Luluk. 2011. "Kebijakan dan Regulasi Industri Panas Bumi Indonesia". Bahan Paparan Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi pada *Seminar Indo-Geothermal*, Jakarta, 29 Maret 2011.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

EPILOG

Bunga rampai tentang pengembangan industri energi alternatif panas bumi ini merupakan kajian tentang industri energi panas bumi dari sisi produsen (industri). Kajian ini mencoba mengungkapkan perkembangan energi panas bumi di Indonesia, berbagai faktor pendorong dan penghambat dalam mengembangkan industri energi panas bumi serta strategi pengembangan energi panas bumi ke depan. Secara terperinci, ada enam kajian dalam buku ini. *Pertama*, perkembangan energi panas bumi di Indonesia; *kedua*, analisis kebijakan pengelolaan energi panas bumi di Amerika Serikat, Filipina, dan Selandia Baru; *ketiga*, analisis kebijakan pengembangan energi panas bumi di Indonesia; *keempat*, analisis pengembangan energi panas bumi di Jawa Barat; *kelima*, analisis pemanfaatan energi panas bumi di Jawa Barat; dan *keenam*, prospek dan strategi pengembangan energi panas bumi.

Analisis dari setiap kajian menggunakan pendekatan ekonomi kualitatif dan kuantitatif. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder yang diperoleh dari industri energi panas bumi di Jawa Barat. Provinsi Jawa Barat dijadikan sebagai lokasi penelitian karena daerah tersebut memiliki potensi energi panas bumi terbesar di Indonesia dan merupakan wilayah tempat beroperasinya beberapa industri besar yang bergerak di bidang energi panas bumi.

Hasil kajian menunjukkan bahwa prospek energi panas bumi di Indonesia cukup bagus. Namun, ada beberapa kendala yang harus segera disikapi oleh pemerintah. Kendala tersebut antara lain: *pertama*, minimnya minat investor dalam usaha panas bumi, hal ini terkait dengan risiko usaha panas bumi yang tinggi; *kedua*, lokasi sumber energi panas bumi yang berada di daerah terpencil dengan akses infrastruktur yang sangat minim bahkan nihil; *ketiga*, keterbatasan kebijakan dan regulasi yang mendukung undang-undang (UU) panas bumi; *keempat*, terbatasnya kemampuan institusional untuk merencanakan pengembangan energi panas bumi dan melibatkan para pengembang; dan *kelima*, lemahnya kemampuan lokal dalam bidang pengkajian sumber daya, pembuatan peralatan, konstruksi serta menjalankan dan merawat fasilitas pembangkit panas bumi.

Ke depan, pemerintah perlu segera merumuskan peraturan pelaksanaan untuk mengimplementasikan UU panas bumi secara konsisten dan menciptakan iklim investasi yang kondusif. Dalam hal pendanaan, pemerintah juga perlu mengembangkan kerja sama antara swasta dan pemerintah dalam pengusahaan sektor panas bumi. Untuk menarik minat investor, pemerintah perlu memberikan insentif berupa tingkat pengembalian investasi yang menarik bagi investor panas bumi. Selain itu, hal yang tidak kalah penting adalah adanya dukungan pengembangan sumber daya manusia untuk sektor panas bumi.

BIODATA PENULIS

Tuti Ermawati, peneliti muda di bidang keuangan dan perbankan merupakan alumni Program Pascasarjana Ilmu Ekonomi, Universitas Indonesia tahun 2009. Bekerja di Pusat Penelitian Ekonomi LIPI sejak Desember 2003 dan fokus penelitian di bidang ekonomi publik dan ketahanan energi.

Siwage Dharma Negara, peneliti bidang industri dan perdagangan. Meraih gelar Ph.D. dari School of Economics, University of Melbourne, Australia tahun 2007. Bergabung dengan Pusat Penelitian Ekonomi LIPI sejak April 1997. Fokus penelitian berkaitan dengan ketahanan energi dan kebijakan ekonomi makro.

Purwanto, peneliti muda di bidang industri dan perdagangan merupakan alumni dari School of Economics, University of Queensland, Australia tahun 2006. Bergabung dengan Pusat Penelitian Ekonomi LIPI sejak Desember 2002 dan banyak melakukan penelitian di bidang industri dan perdagangan, terutama yang berkaitan dengan ketahanan energi dan ketahanan pangan.

Inne Dwiastuti, peneliti muda di bidang industri dan perdagangan merupakan alumni dari Crawford School, Australian National University, Australia tahun 2006 dan Program Pascasarjana jurusan Teknik Industri, Universitas Indonesia tahun 2003. Sejak akhir tahun 2001 telah bergabung di Pusat Penelitian Ekonomi LIPI. Aktif melakukan penelitian di bidang ketahanan energi dan kebijakan publik.

Pengembangan Industri Energi Alternatif:

Studi Kasus Energi Panas Bumi Indonesia

Energi panas bumi di Indonesia sangat potensial untuk dikembangkan menjadi sumber energi baru untuk memenuhi permintaan energi yang semakin meningkat. Oleh karena itu, investasi di sektor ini harus didorong oleh kebijakan yang mampu menjamin keberlanjutan industri panas bumi.

Bunga rampai ini menyampaikan informasi dan data terkait sektor panas bumi yang diharapkan dapat bermanfaat bagi para praktisi dan pengambil kebijakan.



Buku Obor

Distributor:

Yayasan Obor Indonesia
Jl. Plaju No. 10 Jakarta 10230
Telp. (021) 319 26978, 392 0114
Faks. (021) 319 24488
yayasan_obor@cbn.net.id

LIPI Press



Buku ini tidak diperjualbelikan.