

POTENSI DAN WILAYAH KERJA PERTAMBANGAN PANAS BUMI DI INDONESIA

Oleh: Rina Wahyuningsih

SUBDIT PANAS BUMI

ABSTRACT

There are 252 geothermal locations have been identified that distributed along a volcanic belt extending from Sumatera, Java, Nusa Tenggara, Sulawesi until Maluku. Having total potential of 27 GWe, puts Indonesia as the biggest geothermal potential country in the world. By depleting of fossil fuel in Indonesia, geothermal energy seems to be a favorable alternative energy to fulfill domestic energy demand

The Geothermal Law that issued in 2003 is expected to give a conducive atmosphere in geothermal development in Indonesia. To speed up the investments in geothermal energy, it is important to provide information about geothermal working area that can be developed. Besides 33 Geothermal Working Area that has been issued, 28 open geothermal working areas have been suggested with total potential of about 13.000 MWe. This energy potential is expected to fulfill the geothermal development target to generate electricity of 6000 MWe in 2020.

SARI

Sebanyak 252 lokasi panas bumi di Indonesia tersebar mengikuti jalur pembentukan gunung api yang membentang dari Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi sampai Maluku. Dengan total potensi sekitar 27 GWe, Indonesia merupakan negara dengan potensi energi panas bumi terbesar di dunia. Sebagai energi terbarukan dan ramah lingkungan, potensi energi panas bumi yang besar ini perlu ditingkatkan kontribusinya untuk mencukupi kebutuhan energi domestik yang akan dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap sumber energi fosil yang semakin menipis.

Dengan adanya UU No. 27 Tahun 2003 Tentang Panas Bumi diharapkan akan memberikan kepastian hukum dalam pengembangan panas bumi di Indonesia. Untuk mempercepat investasi di bidang panas bumi, perlu disiapkan informasi mengenai Wilayah Kerja Pertambangan (WKP) panas bumi yang dapat dikembangkan. Selain 33 WKP yang telah ditetapkan, sebanyak 28 peta saran WKP panas bumi telah dibuat dengan total potensi sekitar 13.000 MWe. Potensi sebesar ini diharapkan dapat memenuhi target pengembangan panas bumi untuk membangkitkan energi listrik sebesar 6000 MWe di tahun 2020.

Pendahuluan

Potensi energi panas bumi di Indonesia yang mencapai 27 GWe sangat erat kaitannya dengan posisi Indonesia dalam kerangka tektonik dunia. Ditinjau dari munculnya panas bumi di permukaan per satuan luas, Indonesia menempati urutan keempat dunia, bahkan dari segi temperatur yang tinggi, merupakan kedua terbesar. Sebagian besar energi panas bumi yang telah dimanfaatkan di seluruh dunia merupakan energi yang diekstrak dari sistem hidrotermal, karena pemanfaatan dari *hot-igneous system* dan *conduction-dominated system* memerlukan teknologi ekstraksi yang tinggi. Sistem hidrotermal erat kaitannya dengan sistem vulkanisme dan pembentukan gunung api pada zona batas lempeng yang aktif di mana terdapat aliran panas (*heat flow*) yang tinggi. Indonesia terletak di pertemuan tiga lempeng aktif yang memungkinkan panas bumi dari kedalaman ditransfer ke permukaan melalui sistem rekahan. Posisi strategis ini menempatkan Indonesia sebagai negara paling kaya dengan energi panas bumi sistem hidrotermal yang tersebar di sepanjang busur vulkanik. Sehingga sebagian besar sumber panas bumi di Indonesia tergolong mempunyai entalpi tinggi.

Panas bumi merupakan sumber daya energi baru terbarukan yang ramah lingkungan (*clean energy*) dibandingkan dengan sumber energi fosil. Dalam proses eksplorasi dan eksploitasinya tidak membutuhkan lahan permukaan yang terlalu besar. Energi panas bumi bersifat tidak dapat diekspor, maka sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan energi di dalam negeri.

Sampai tahun 2004, sebanyak 252 area panas bumi telah diidentifikasi melalui inventarisasi dan eksplorasi. Sebagian besar dari jumlah area tersebut terletak di lingkungan vulkanik, sisanya berada di lingkungan batuan sedimen dan metamorf. Dari jumlah lokasi tersebut mempunyai total potensi sumber daya dan cadangan panas bumi sebesar sekitar 27.357 MWe. Dari total potensi tersebut hanya 3% (807 MWe) yang telah dimanfaatkan sebagai energi listrik dan menyumbangkan sekitar 2% dalam pemakaian energi listrik nasional.

Setelah Keppres no. 5/1998 yang menunda dan mengkaji kembali beberapa proyek panas bumi, belum ada regulasi termasuk Keppres no. 76/2000 yang berhasil menarik investasi baru. Terbitnya UU No. 27 Tahun 2003

tentang panas bumi diharapkan akan memberikan kepastian hukum dalam mendorong investasi untuk pengembangan panas bumi. Selain itu, UU no. 20 Tahun 2002 Tentang Ketenagalistrikan memberikan kesempatan pengembangan pembangkit tenaga listrik dari sumber energi baru terbarukan setempat di wilayah kompetisi dan non kompetisi pada *off grid* dan *on grid*.

Mengacu pada UU no. 27/2003 dan UU no. 20/2002 tersebut telah dibuat suatu peta perjalanan (*road map*) panas bumi sebagai pedoman dan pola tetap pengembangan dan pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia. Industri panas bumi yang diinginkan yang tertuang dalam peta perjalanan tersebut antara lain pemanfaatan untuk tenaga listrik sebesar 6000 MWe dan berkembangnya pemanfaatan langsung (agrobisnis, pariwisata, dll) pada tahun 2020.

Untuk mencapai target pengembangan panas bumi sebesar 6000 MW dan pemakaian energi terbarukan non hidro skala besar $\geq 5\%$ dalam *energy mix* untuk tenaga listrik di tahun 2020 maka perlu percepatan investasinya. Untuk itu, selain 33 WKP yang telah ada, pemerintah telah membuat peta saran WKP untuk 28 lokasi panas bumi yang didasarkan pada besarnya potensi energi yang ada di wilayah tersebut.

Dengan adanya neraca potensi dan ditetapkannya WKP baru diharapkan akan mempercepat pengembangan panas bumi untuk memenuhi kebutuhan energi domestik yang dapat mendorong pertumbuhan perekonomian nasional.

Distribusi, Klasifikasi dan Potensi Energi Panas Bumi

Sekitar 80% lokasi panas bumi di Indonesia berasosiasi dengan sistem vulkanik aktif seperti Sumatra (81 lokasi), Jawa (71 lokasi), Bali dan Nusa Tenggara (27 lokasi), Maluku (15 lokasi), dan terutama Sulawesi Utara (7 lokasi). Sedangkan yang berada di lingkungan non vulkanik aktif yaitu di Sulawesi (43 lokasi), Bangka Belitung (3 lokasi), Kalimantan (3 lokasi), dan Papua (2 lokasi).

Dari 252 lokasi panas bumi yang ada, hanya 31% yang telah disurvei secara rinci dan didapatkan potensi cadangan. Di sebagian besar lokasi terutama yang berada di daerah terpencil masih dalam status survei

pendahuluan sehingga didapatkan potensi sumber daya.

Total potensi panas bumi dari 252 lokasi sebesar 27.357 MWe terdiri dari sumber daya sebesar 14.007 MWe dan cadangan sebesar 13.350 MWe (Tabel 1). Data potensi ini merupakan data dari Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral (DIM) dan institusi lain yang bergerak di bidang panas bumi. Hal ini menjadi kendala dalam penghitungan neraca potensi karena dengan sumber data yang berbeda kemungkinan dihitung dengan metode yang juga berbeda. Sedangkan dalam penghitungan yang dilakukan oleh DIM juga masih sangat subyektif. Metode yang dipergunakan dalam penghitungan potensi energi untuk masing-masing sumber daya dan cadangan juga berbeda. Kendala-kendala yang masih dijumpai dalam penghitungan potensi panas bumi antara lain dalam penentuan temperatur reservoir dan luas daerah prospek. Penghitungan temperatur dengan metode geotermometri yang berbeda akan menghasilkan temperatur yang berbeda pula. Demikian juga dengan penentuan luas prospek yang dapat ditentukan dengan zona tahanan jenis rendah, gradien tahanan jenis dan pendekatan geologi. Namun demikian data potensi ini bersifat dinamis yang akan berubah dan dimutakhirkan setiap waktu sesuai dengan tingkat kegiatan eksplorasi yang dilakukan baik oleh pemerintah maupun oleh

Pemanfaatan

Apabila ditinjau dari total potensi yang ada, pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia masih sangat kecil yaitu sekitar 3%. Pemanfaatan ini juga masih terbatas untuk Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) dengan menghasilkan energi listrik sebesar 807 MWe yang sebagian besar masih terkonsentrasi di Pulau Jawa (97%). Tujuh lapangan panas bumi yang telah dimanfaatkan sebagai PLTP terletak di Jawa Barat (Gunung Salak 330 MWe, Wayang Windu 110 MWe, Kamojang 140 MWe, dan Darajat 145 MWe), Jawa Tengah (Dieng 60 MWe), Sumatra Utara (Sibayak 2 MWe) dan Sulawesi Utara (Lahendong 20 MWe).

Energi panas bumi di Indonesia sangat beragam, sehingga selain pemanfaatan tidak langsung (PLTP), dapat dimanfaatkan secara langsung (*direct uses*) seperti untuk industri pertanian (antara lain untuk pengeringan hasil pertanian, sterilisasi media tanaman, dan budi

daya tanaman tertentu). Dibandingkan dengan negara lain (China, Korea, New Zealand) pemanfaatan langsung di Indonesia masih sangat terbatas terutama hanya untuk pariwisata yang umumnya dikelola oleh daerah setempat. Untuk mengembangkan pemanfaatan energi panas bumi secara langsung di Indonesia masih diperlukan riset dan kajian lebih lanjut.

Wilayah Kerja Pertambangan (WKP) Panas Bumi

Mengacu pada UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, bahwa Wilayah Kerja Pertambangan (WKP) Panas Bumi adalah wilayah yang ditetapkan dalam Izin Usaha Pertambangan (IUP). Pembuatan dan penetapan WKP panas bumi merupakan wewenang pemerintah pusat dalam hal ini Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Sedangkan kewenangan pemberi perizinan tergantung dari letak di mana WKP tersebut berada. Jika WKP terletak di dalam suatu kabupaten, wewenang perizinan ada di pemerintah kabupaten. Apabila WKP berada di lintas kabupaten maka wewenang ada di pemerintah daerah provinsi. Pemerintah pusat hanya memberikan perizinan untuk WKP di lintas provinsi. WKP akan ditawarkan oleh pemerintah atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya melalui mekanisme lelang. Tata cara lelang untuk WKP panas bumi akan diatur oleh Peraturan Pemerintah (PP) yang saat ini masih berupa Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang panas bumi dan dalam proses penyelesaian.

Untuk memberikan informasi mengenai status WKP yang ada, maka WKP panas bumi dikelompokkan menjadi :

- 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.

Sampai saat ini terdapat 33 WKP panas bumi yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Sebanyak 15 WKP tersebut merupakan milik Pertamina (perkiraan potensi 7.500 MWe) dan

6 WKP di antaranya merupakan WKP tahap produksi, yang menghasilkan total energi listrik sebesar 807 MWe (Tabel 2 & Tabel 3). Sedangkan 18 WKP yang telah ditetapkan dan merupakan WKP tahap eksplorasi, oleh Pertamina diserahkan kembali kepada pemerintah dengan perkiraan potensi sekitar 3.900 MWe (Tabel 4).

Sejumlah peta saran WKP baru untuk 28 lokasi panas bumi telah dibuat. Perkiraan letak dan luas WKP masing-masing didasarkan pada posisi zona prospek dan besarnya potensi energi panas bumi. WKP baru ini terutama untuk daerah panas bumi yang telah disurvei rinci dan sebagian terletak di kawasan Indonesia timur. Dengan luas untuk setiap WKP tidak lebih dari 200.000 ha diharapkan zona prospek panas bumi berada di dalam WKP tersebut. Peta saran WKP ini juga bersifat dinamis, karena posisi dan luasnya akan dapat berubah tergantung dari perubahan ketersediaan data kepanasbumian dan status penyelidikan di daerah panas bumi tersebut (tahap ekplorasi atau tahap pengembangan). Perkiraan total potensi dari WKP baru ini sekitar 2.000 MWe.

Dengan adanya promosi WKP panas bumi di kawasan Indonesia timur di harapkan pengembangan panas bumi untuk PLTP di daerah ini dapat segera terealisasi. Hal ini mengingat kawasan timur seperti Nusa Tenggara Timur sampai saat ini hanya dapat mengandalkan bahan bakar diesel untuk pembangkit listrik karena faktor alamnya tidak memungkinkan adanya pembangkit geohidro.

Diskusi dan Simpulan

Sebagian besar dari total potensi 27 GWe sumber energi panas bumi di Indonesia mempunyai entalpi yang tinggi, sehingga sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik.

Dengan terbitnya UU no. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi dan beberapa regulasi lain di bidang kelistrikan akan dapat memberikan kepastian hukum bagi pelaku usaha kepanasbumian untuk berinvestasi.

Dengan mengembangkan WKP yang telah ditetapkan dan WKP baru (perkiraan total potensi sekitar 13.000 MWe) diharapkan akan tercapai ketersediaan listrik tenaga panas bumi sebesar 6000 MWe di tahun 2020. Dengan

demikian konsumsi dan ketergantungan pada energi fosil di dalam negeri akan berkurang.

Terpenuhinya kebutuhan listrik terutama di daerah Indonesia timur akan dapat mendorong percepatan pertumbuhan perekonomian khususnya daerah. Sebagai sumber energi yang ramah lingkungan dan terbarukan, serta sifatnya yang tidak dapat diekspor, pengembangan panas bumi merupakan alternatif yang sangat tepat untuk menunjang pemenuhan kebutuhan energi nasional.

Daftar Pustaka

Buku Potensi Panas Bumi di Indonesia, Status 2004., Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral. Tidak dipublikasikan.

Edwards,L.M., Chilingar,G.V., Rieke III,H.H., Fertl,W.H., 1982. Handbook of Geothermal Energy. Gulf Publishing Company, Houston, Texas.

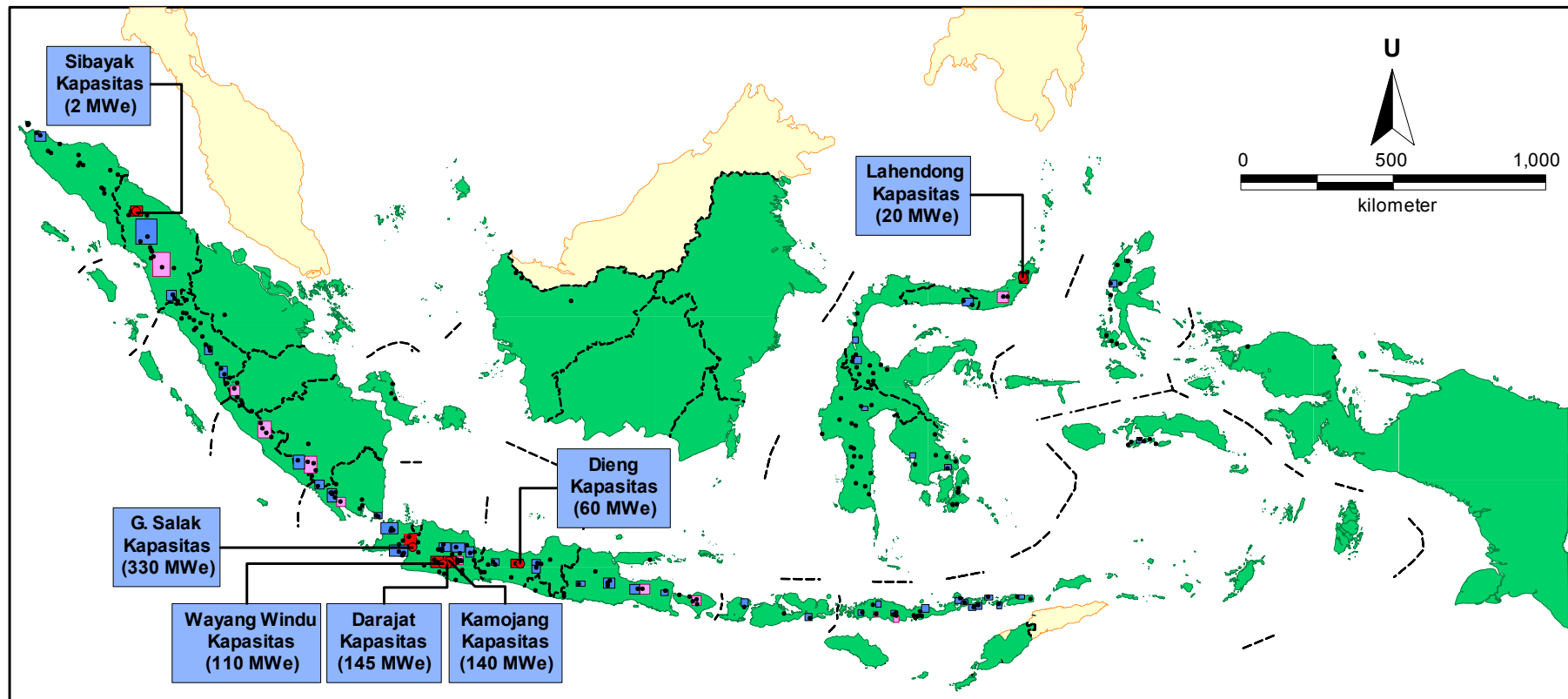
Kebijakan Energi Nasional 2003 – 2020. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Pedoman dan Pola Tetap Pengembangan Industri Ketenagalistrikan Nasional 2004–2020. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Rancangan Pedoman dan Pola Tetap Pengembangan dan Pemanfaatan Energi Panas Bumi 2004 – 2020. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Rancangan Road Map Pengembangan Panas Bumi 2004 – 2020. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Undang – undang Nomor 23 Tahun 2003 Tentang Panas Bumi



Gambar 1. Peta Distribusi Lokasi dan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi

Tabel 1. Potensi Panas Bumi Indonesia Tahun 2004

No.	Provinsi	Jumlah Lokasi	Potensi Energi (Mwe)					Total	Kapasitas Terpasang
			Potensi Lapangan						
			Sumber Daya		Cadangan				
			Spekulatif	Hipotesis	Terduga	Mungkin	Terbukti		
1	Aceh	17	630	398	282			1310	
2	Sumatra Utara	16	1500	170	1627		329	3626	2
3	Sumatra Barat	16	825	73	758			1656	
4	Bengkulu	5	450	223	600			1273	
5	Bangka-Belitung	3	75					75	
6	Jambi	8	375	259	358	15	40	1047	
7	Riau	1	25					25	
8	Sumatra Selatan	5	725	392	794			1911	
9	Lampung	13	925	838	1072		20	2855	
10	Banten	7	450	100	285			835	
11	Jawa Barat	38	1500	784	1297	488	1557	5626	725
12	Jawa Tengah	14	275	342	614	115	280	1626	60
13	Yogyakarta	1			10			10	
14	Jawa Timur	11	137.5	295	774			1206.5	
15	Bali	5	75		226			301	
16	NTB	3		6	108			114	
17	NTT	19	290	353	609		14	1266	
18	Kalimantan Barat	3	50					50	
19	Sulawesi Utara	5	25	125	540	110	65	865	20
20	Gorontalo	2	25		15			40	
21	Sulawesi Tengah	14	275		106			381	
22	Sulawesi Tenggara	13	250		51			301	
23	Sulawesi Selatan	16	325		49			374	
24	Maluku Utara	9	150	117	42			309	
25	Maluku	6	125		100			225	
26	Irian Jaya	2	50					50	
Total		252	9532.5	4475	10317	728	2305	27357.5	807
			14007.5	13350					

Tabel 2. Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi Tahap Produksi

No	Wilayah Kerja Pertambangan	Perkiraan Potensi (MWe)	Luas WKP (Ha)	Pemilik	Produksi (MWe)
1	Sibayak-Sinabung	170	149.710	Pertamina	2
2	Pangalengan		146.500		
	-G.Wayang Windu	460		KOB Pertamina-MNL	110
	-G.Patuha	480		KOB Pertamina-Geodipa Energi	
	-Kawah Cibuni	140		KOB Pertamina-Yala Teknosa	
3	Kamojang-Darajat		154.318		
	-Kamojang	330		Pertamina	140
	-Darajat	430		KOB Pertamina-CTEI	145
4	Cibeureum-Parabakti	700	102.879	KOB Pertamina-UGI	330
5	DTT. Dieng	670	107.353	KOB Pertamina-Geodipa Energi	60
6	Lahendong	300	106.450	Pertamina	20
	Total	3680			807

Tabel 3. Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi Tahap Eksplorasi/Pengembangan

No	Wilayah Kerja Pertambangan	Perkiraan Potensi (MWe)	Luas WKP (Ha)	Pemilik
1	Sibual-buali(Sarula)	550	437.458	PLN
2	Sungaipenuh	200	152.400	Pertamina
3	Tambang Sawah-hululais	600	154.318	Pertamina
4	Lumut Balai	600	225.000	Pertamina
5	Way Panas	550	92.064	Pertamina
6	Karaha, Cakrabuana	400	55.400	Pertamina
7	Iyang Argopuro	295	102.400	Pertamina
8	Tabanan-Bali	225	101.660	JOC Pertamina-Bali Energy, Ltd.
9	Kotamobagu	400	132.604	Pertamina
	Total	3820		

Keterangan:

UGI : Unocal Geothermal of Indonesia
 CTEI : Chevron Texaco Energy of Indonesia
 MNL : Magma Nusantara Limited
 KOB : Kontrak Operasi Bersama

Tabel 4. Wilayah Kerja Pertambangan yang Ditawarkan

No	Wilayah Kerja Pertambangan	Perkiraan Potensi (MWe)	Luas WKP (Ha)
1	Pulau Weh	100	6.722
2	Rantau Dadap	225	120.000
3	Seulawah	280	115.000
4	Pusuk Bukit	225	577.500
5	Sorik Merapi	320	108.200
6	Muaralaboh	600	96.130
7	Kerinci	40	11.250
8	Suoh Sekincau	430	135.100
9	G.Rajabasa	80	37.060
10	Kaldera D.Banten	285	163.700
11	Cisolok-Cisukarame	133	184.400
12	Tangkuban Perahu	370	109.400
13	G.Ciremai	50	93.340
14	Ungaran	100	51.432
15	Telomoyo	90	72.040
16	Ngebel-Wilis	120	51.310
17	Ijen	270	43.910
18	Ulumbu	200	39.000
	Total	3918	

Tabel 5. Usulan Wilayah Kerja Pertambangan yang Ditawarkan

No	Wilayah Kerja Pertambangan	Perkiraan Potensi (MWe)	Luas WKP (Ha)
1	G.Talang-Bukit Kili	150	67.750
2	Danau Ranau	220	88.390
3	Tampomas	100	127.300
4	Guci	280	54.500
5	Arjuno-Welirang	230	124.400
6	Tiris-Lamongan	140	48.970
7	Sembalun	30	32.490
8	Huu-Daha	60	39.440
9	Werang-Waisano	120	36.520
10	Waipesi	50	13.590
11	Gou-Inelika	25	31.940
12	Mataloko	75	32.430
13	Lesugolo	45	21.750
14	Oka-Ile Ange	40	45.300
15	Oyangbarang	35	31.480
16	Adum	30	25.260
17	Atadei	40	33.740
18	Ujulewung	20	21.600
19	Pantar	45	29.360
20	Bukapiting	25	24.480
21	Gorontalo	15	94.860
22	Marana	40	38.360
23	Pulu	50	62.490
24	Paramra	30	29.750
25	Mangolo	14	32.780
26	Lainea	30	33.330
27	Jailolo	40	44.130
28	Tolehu	100	21.240
	Total	2079	