

ANALISIS POTENSI SUMBER DAYA ENERGI

Indyah Nurdyastuti

Abstract

Gorontalo Province has many energy resources, however the energy resources are not utilized optimally. In addition, the fossil fuels and renewable energy potential in the province is not researched yet.

The energy resources potential can be developed, if the local government is willing to explore the potential intensively. The energy resources exploration has to be parallel with local government planning on energy potential development from source to market. Therefore, the energy resources development in Gorontalo Province has to be supported by local government Policy.

1 PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo terbentuk dari hasil pemekaran wilayah Sulawesi Utara, sehingga Provinsi Gorontalo merupakan provinsi termuda di Pulau Sulawesi. Sebagai provinsi termuda fasilitas yang ada dapat dirasakan belum mencukupi, sehingga masih diperlukan pembangunan disegala sektor. Pembangunan disegala sektor di Provinsi Gorontalo ini dimaksudkan untuk mendorong peningkatan perekonomiannya yang akhirnya akan meningkatkan pendapatan daerah.

Peningkatan perekonomian secara tidak langsung akan memacu aktivitas di semua sektor penggerak ekonomi, seperti sektor pertanian, kelautan, pertambangan&energi, kehutan&perkebunan, serta perindustrian&perdagangan, yang berakibat akan meningkatkan kebutuhan energin. Peningkatan kebutuhan energi harus diimbangi dengan ketersediaan energi secara berkesinambungan dan terintegrasi agar aktivitas di semua sektor penggerak ekonomi dapat tumbuh sesuai yang diharapkan.

Ketersediaan energi secara berkesinambungan dan terintegrasi dapat terlaksana apabila didukung dengan adanya Perencanaan Energi Provinsi Gorontalo Jangka Panjang. Dengan adanya perencanaan energi jangka panjang di Provinsi Gorontalo tersebut, gambaran strategi penyediaan energi dalam memenuhi kebutuhan energi dapat diperoleh. Dengan demikian permasalahan yang berkaitan dengan peningkatan konsumsi energi dan penyediaan energinya terbatas dapat dijawab. Selain itu perencanaan energi jangka panjang tersebut juga dapat menjawab permasalahan dampak lingkungan yang diakibatkan dari peningkatan pemakaian energi fosil dan kompetisi penyediaan energi impor dengan sumber daya energi setempat. Oleh karenanya dalam membuat strategi penyediaan energi tersebut harus didasarkan pada beberapa pertimbangan seperti aspek ekonomi, sumber daya energi, dan alternatif penggunaan teknologi energi (kilang minyak, kilang gas, pembangkit listrik dan peralatan yang mengkonsumsi energi).

Ketersediaan data potensi sumber daya energi setempat dan alternatif penggunaan teknologi energi sangat diperlukan guna mendukung keberhasilan dari hasil strategi penyediaan energi jangka panjang tersebut. Dengan adanya data potensi sumber daya energi setempat dapat diperkirakan apakah sumber daya energi setempat dapat dimanfaatkan guna memenuhi kebutuhan energi Gorontalo jangka panjang secara berkesinambungan tanpa diperlukan impor energi dari daerah lain atau bahkan dapat mengeksport energi ke daerah lain.

Berdasarkan ulasan ini ternyata secara tidak langsung agar aktivitas di semua sektor penggerak ekonomi dapat tumbuh sesuai yang diharapkan, ketersediaan data potensi sumber daya energi setempat sangat diperlukan guna menentukan penyediaan energi jangka panjang secara berkesinambungan.

2 SUMBER DAYA ENERGI

Gorontalo memiliki berbagai jenis energi, baik berupa energi fosil maupun energi terbarukan. Energi fosil dan energi terbarukan yang dimiliki Gorontalo adalah minyak bumi, gas bumi, biomasa (kayu, batok kelapa dan sekam), tenaga air, panas bumi, tenaga surya, dan tenaga angin.

2.1 Potensi Sumber Daya Minyak Bumi dan Gas Bumi

Gorontalo merupakan provinsi yang diduga memiliki potensi sumber daya minyak bumi dan gas bumi yang tersebar hampir di seluruh cekungan sebelah utara Kwandang di Kabupaten Gorontalo dengan kedalaman laut kurang lebih 200 sampai 1000 meter⁴. Sayangnya hingga saat ini belum pernah dilakukan usaha pencarian cadangan minyak bumi dan gas bumi tersebut, sehingga belum diketahui dengan pasti besarnya cadangan sumber daya minyak bumi dan gas bumi yang terdapat di Provinsi Gorontalo. Provinsi Gorontalo terletak di Indonesia bagian Timur yang selama ini pengembangan cadangan minyak buminya belum diperhatikan. Dengan ditemukannya cadangan minyak bumi yang potensial sebesar 40 juta Barrel di Papua membuat pemerintah lebih mengkonsentrasikan melakukan pencarian minyak bumi di Indonesia bagian Timur termasuk di Gorontalo. Usaha pencarian sumber daya migas di provinsi ini harus lebih intensif agar dapat meningkatkan jumlah cadangan minyak bumi, mengingat selama ini produksi minyak bumi Indonesia selalu lebih besar dari jumlah cadangan yang baru ditemukan.

Berlainan dengan minyak bumi, cadangan gas bumi di Indonesia masih melimpah, tetapi biasanya dalam pencarian minyak bumi sering ditemukan gas bumi (*associated*). Dengan diintensifikannya usaha pencarian sumber daya minyak baru di Provinsi Gorontalo, khususnya di cekungan sebelah utara Kwandang di Kabupaten Gorontalo kemungkinan besar akan dapat menambah besarnya cadangan gas bumi Indonesia.

2.2 Potensi Sumberdaya Energi Terbarukan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya Provinsi Gorontalo mempunyai sumber daya energi terbarukan yang beraneka ragam jenisnya, seperti tenaga air (hidro dan minihidro), panasbumi, tenaga surya, tenaga angin, dan biomasa yang terdiri dari kayu, limbah pertanian (sekam), dan limbah hutan (batok Kelapa).

2.2.1 Tenaga Air

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pertambangan dan Energi, Provinsi Gorontalo, Juni 2003, total potensi tenaga air yang tersebar di wilayah Gorontalo adalah 32134 kW optimum dan 61114 kW maksimum². Potensi tenaga air tersebut belum dimanfaatkan untuk membangkitkan listrik melalui Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM).

Secara keseluruhan Gorontalo mempunyai potensi tenaga air (hidro dan minihidro) yang sangat besar dan belum dimanfaatkan secara optimal, apabila tenaga air tersebut dimanfaatkan melalui PLTA diperkirakan dapat menghasilkan listrik sebesar 166,96 GWh.

Besarnya potensi tenaga air dan prakiraan energi listrik yang dapat diproduksi oleh PLTA ditunjukkan dalam Tabel 1.

TABEL 1 POTENSI TENAGA AIR DAN LISTRIK YANG DIBANGKITKAN PLTA²

Lokasi Tenaga Air di sekitar Sungai Bone	Potensi (MW)		Prakiraan produksi Listrik PLTA
	Optimum	Maksimum	GwH
1. Bulawa	6,94	9,74	22,55
2. Bone-1	14,9	24,74	68,98
3. Bone-2	2,71	9,91	17,15
4. Bone-3	4,93	13,67	46,47
5. Bolango	2,52	2,99	11,81
Total	32,00	61,05	166,96

Hanya tenaga air yang berlokasi di sekitar Sungai Bone yang mempunyai potensi besar, yaitu maksimum 61,05 MW, sedangkan untuk tenaga air yang berlokasi di Kecamatan Talamuta, Lemito, Paguat dan Suwawa potensinya hanya kecil, yaitu maksimum 264 kW sehingga hanya berpotensi untuk PLTM. Besarnya potensi dan lokasi tenaga air untuk PLTM ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2 TENAGA AIR YANG BERPOTENSI UNTUK PLTM²

Lokasi Tenaga Air	Potensi Minimum kW	Potensi Maksimum kW
Kec Talamuta Kab Boalemo		
Ayuhulalo I	5	12
Ayuhulalo	31	39
Kec Lemito Kab Pohuwato		
Panca Karsa	12	31
Sarambu	5	9
Lembah Permai I	6	17
Lembah Permai II	6	14
Kec Paguat Kab Pohuwato		
Karya baru I	16	22
Karya baru II	10	14
Kec Suwawa Kab Bone Bolango		
Lombongo		
Lombongo I	15	40
Dumbaya Bulan	22	56
	6	10
Total	134	264

Belum dimanfaatkannya potensi tenaga air di provinsi ini, disebabkan pembangunan PLTA membutuhkan pembukaan lahan yang sangat besar dan kurangnya dukungan pemerintah daerah, sedangkan untuk PLTM belum menarik pemanfaatannya, karena kalah bersaing dengan PLTD. Besarnya total biaya untuk PLTA 30 MW dengan umur teknis lebih dari 50 tahun adalah US\$ 0,024 per kWh dengan perincian biaya kapital sebesar 1700- 2300 US\$ per kW, biaya operasi sebesar 0,004 US\$ per kWh dan biaya perawatan sebesar 0,003 US\$ per kWh. Sedangkan untuk instalasi minihidro diperlukan biaya sebesar 1500 - 2500 US\$ per kW ^(PT Parikesit-BPPT).

Dengan terjadinya krisis listrik di Indonesia, provinsi yang mempunyai potensi tenaga air (hidro dan minihidro) seperti Gorontalo, khususnya yang berdomisili di daerah pedesaan dapat membangkitkan listrik melalui Pembangkit Listrik Tenaga Minihydro (PLTM).

2.2.2 Panas Bumi

Di pulau Sulawesi karena sulitnya akses dari lapangan panas bumi ke konsumen menyebabkan potensi panas bumi yang telah dimanfaatkan hanya di daerah Lahendong sebesar 2,5 Mwe, sedangkan lapangan panas bumi yang berlokasi di Provinsi Gorontalo sama sekali belum diproduksi dan masih dalam tahap studi awal.

Lapangan panas bumi di Provinsi Gorontalo tersebar di Lombongo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango (25 MW), Pentadio Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo (15 MW) dan Mootilango Kecamatan Mootilango Kabupaten Gorontalo dengan total potensi panas bumi lebih dari

40 MW. Dari total tersebut hampir 62% berlokasi di Lombongo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango (Dinas Pertambangan dan Energi).

Agar dapat memaksimalkan pemanfaatan potensi panas bumi, pemerintah daerah Provinsi Gorontalo sebaiknya memberlakukan kebijakan pemanfaatan potensi energi setempat untuk pembangunan pembangkit listrik di masa datang, sehingga pemanfaatan energi terbarukan dapat maksimal.

2.2.3 Biomasa

Di Provinsi Gorontalo biomasa (kayu bakar, sekam dan batok kelapa) dimanfaatkan sebagai sumber energi di sektor industri dan rumah tangga. Mengingat tidak adanya data yang mendukung besarnya potensi limbah biomasa di Gorontalo, perkiraan besarnya limbah dihitung berdasarkan luas dan produksi panen serta faktor konversi biomasa.

Luas dan produksi panen dihitung berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2001 tentang "Angka-Angka Luas Panen dan Produksi", sedangkan faktor konversi biomasa dihitung berdasarkan asumsi dari masing-masing jenis biomasa.

Potensi sekam dihitung dengan menggunakan angka konversi yang ditetapkan oleh Badan Urusan Logistik (BULOG) dengan memperhatikan produksi padi yang ada di Provinsi Gorontalo. Pada tahun 2001 berdasarkan data BPS dan hasil perhitungan, Provinsi Gorontalo dapat menghasilkan padi sebesar 158.871 ton, beras sebesar 0,082 juta ton, merang sebesar 0,037 juta ton dan sekam sebesar 0,039 juta ton^(PT Parikesit-BPPT).

Pada tahun 1999/2000 data BPS menyebutkan bahwa Indonesia memproduksi kayu bulat sekitar 12,7 juta ton (20,6 juta m³) dan sekitar 18% dari produksi kayu bulat (ton) tersebut berupa Limbah kayu. Limbah kayu yang dihasilkan tersebut diperkirakan sebesar 2.2 juta ton. Sedangkan untuk Provinsi Gorontalo, khususnya sektor industri pada tahun tersebut data BPS menyebutkan *output* total biomasa sebesar Rp 10194 Juta, apabila diambil harga rata-rata biomasa sebesar Rp 141,67 per kg, besarnya konsumsi biomasa di sektor industri menjadi sebesar 71957,65 ton. Harga rata-rata biomasa sebesar Rp 141,67 per kg dihitung berdasarkan asumsi harga bahan bakar kayu sebesar Rp 125 per kg; harga sekam sebesar Rp 100 per kg dan harga batok kelapa sebesar Rp 250 per kg. Berdasarkan pangsa dari harga tersebut dan total konsumsi biomasa, konsumsi masing-masing biomasa dapat diperkirakan, yaitu limbah kayu sebesar 21164,01 ton, sekam sebesar 16931,21 ton dan batok kelapa sebesar 33862,42 ton.

2.2.4 Tenaga Surya

Tenaga surya yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik di Provinsi Gorontalo tersebar di Kecamatan Batudaa pantai Kabupaten Gorontalo, Kecamatan Lemito Kabupaten Pohuwato, Kecamatan Marisa Kabupaten Pohuwato dan Marisa Kabupaten Pohuwato Popayato Kabupaten Pohuwato. Sampai saat ini belum ada penelitian yang mengukur besarnya potensi tenaga surya di provinsi ini. Berdasarkan pengukuran yang pernah dilakukan pada posisi geografis 1°32' LU; 124°55' BT, intensitas radiasi energi surya di provinsi ini pada kurun waktu 1991-1995 adalah sebesar 4911 kWh/m².^(PT Parikesit-BPPT)

Tenaga surya dimanfaatkan untuk pembangkitan listrik melalui penggunaan modul *photovoltaic* (PV), yang dimanfaatkan untuk penerangan rumah tangga, khususnya di daerah terpencil. Selain itu tenaga surya juga dapat dimanfaatkan sebagai pemanas air (*Solar water Heater*) untuk memenuhi kebutuhan sektor rumah tangga, komersial dan pemerintahan di Provinsi Gorontalo. Peningkatan pemanfaatan energi surya sangat ditunjang adanya kebijakan pemerintah yang mencanangkan untuk melistriki rumah di daerah yang terpencil dan terisolasi.

Walaupun sebagian kecil tenaga surya sudah dimanfaatkan di provinsi ini, akan tetapi belum ada data pasti yang memberikan informasi tentang lokasi desa yang memanfaatkan tenaga surya serta besar listrik yang dibangkitkan. Biaya pembangkitan listrik tenaga surya masih lebih mahal dibandingkan tenaga lainnya. Walaupun biaya pembangkitannya masih lebih tinggi dibandingkan dengan biaya pembangkitan dari energi lainnya berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan PV, besarnya biaya pembangkitan saat ini telah turun dibandingkan dengan biaya pembangkitan sebelumnya. Biaya instalasi PV 50 Wp berkisar 300-500 US\$ (Rp 3-5 juta)⁶. Sedangkan untuk *solar*

thermal biaya yang diperlukan dengan menggunakan *Parabolic through* adalah sekitar 0,11-0,17 US\$ per kWh^(PT Parikesit-BPPT).

2.2.5 Tenaga Angin

Dibandingkan dengan tenaga surya, pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLT Angin) di Indonesia tidak begitu pesat. Hal ini disebabkan potensi yang ada sebagian besar hanya untuk skala kecil atau menengah. Hanya di lokasi-lokasi tertentu saja terutama daerah pantai di Indonesia yang bisa dikembangkan untuk PLT Angin dengan skala besar. Baru ada beberapa PLT Angin yang sudah terpasang di Indonesia, salah satunya adalah di pantai selatan Gunung Kidul, DI Yogyakarta.

Potensi tenaga Angin di Provinsi Gorontalo tersebar di kecamatan Bone pantai Kabupaten Gorontalo, kecamatan Batudaa pantai Kabupaten Gorontalo, kecamatan Mananggu Kabupaten Boalemo, dan kecamatan Paguat Kabupaten Pohuwato yang sampai saat ini belum teridentifikasi.

3 ANALISIS PEMANFAATAN SUMBER DAYA ENERGI DI PROVINSI GORONTALO

Gorontalo merupakan provinsi yang memiliki sumber daya energi fosil (minyak bumi dan gas bumi) dan energi terbarukan (*renewable*), sayangnya potensi sumber daya tersebut sampai saat ini belum ada yang dimanfaatkan bahkan terhadap cadangan sumber daya energi fosil belum ada pencarian yang intensif. Sebaiknya dalam waktu dekat, pemerintah daerah mau mengintensifkan pencarian minyak bumi dan gas bumi agar dapat mengurangi impor.

Seiring dengan semakin meningkatnya perekonomian di Provinsi Gorontalo, kebutuhan energinyapun akan meningkat, secara langsung akan meningkatkan pemakaian BBM dan listrik. Padahal hingga kini Provinsi Gorontalo mendapat pasokan BBM dari daerah lain (impor) dan pasokan listrik dari PLN Cabang Gorontalo serta impor dari PLN Wilayah Sulawesi Utara. PLN Cabang Gorontalo membangkitkan listrik dari PLTD, sehingga secara tidak langsung peningkatan produksi listrik PLN akan meningkatkan pasokan BBM impor.

Untuk menekan laju pertumbuhan pasokan BBM impor, substitusi pemakaian BBM dengan jenis energi lainnya merupakan pilihan yang paling tepat. Selain itu pasokan BBM impor dapat dikurangi apabila pemanfaatan BBM pada semua sektor dapat ditekan dengan jalan memanfaatkan peralatan yang efisien dan merubah pola pemakaian energi ke arah tidak boros energi.

Substitusi BBM dengan sumber energi lainnya harus didukung dengan adanya kebijakan pemerintah daerah. Selain itu untuk mendukung kebijaksanaan di bidang energi, pemerintah daerah diharapkan secara konsekuen membangun segala fasilitas yang diperlukan secara memadai dari lokasi sumber energi sampai ke konsumen. Dengan demikian akan meningkatkan keyakinan dan minat masyarakat untuk memanfaatkannya tanpa takut akan terjadi resiko.

Di sektor transportasi (kendaraan bermotor) misalnya, pemakaian BBM (premium dan minyak solar) dapat disubsitusi dengan jenis energi lainnya, seperti *fuel cell*, CNG dan LPG, sehingga akan dapat mengurangi impor premium dan minyak solar.

Pemakaian BBM (minyak tanah) di sektor rumah tangga di Provinsi Gorontalo tidak begitu dominan, sehingga apabila di kemudian hari subsidi minyak tanah untuk sektor rumah tangga secara bertahap dihapuskan, tidak dapat diragukan rumah tangga yang bermukim di pedesaan atau di daerah terpencil di Provinsi Gorontalo akan lebih memilih biomasa, sedangkan rumah tangga perkotaan selain memilih biomasa juga dapat memilih LPG sebagai bahan bakar kompor.

Berlainan dengan ke dua sektor tersebut, pemakaian energi di sektor industri sudah beranekaragam tergantung jenis produksi dan lokasi industri tersebut. Kebanyakan BBM yang dimanfaatkan di industri sudah disubsitusi dengan sumber energi lainnya, seperti biomasa dan gas. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan masih ada beberapa industri yang tetap memanfaatkan BBM dalam jumlah yang besar dengan catatan apabila pemanfaatan BBM masih dianggap lebih menguntungkan dari pada sumber energi lainnya.

Listrik yang dipasok PLN Cabang Gorontalo berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) dengan bahan bakar minyak solar (diesel). Dengan diberlakukannya kebijakan pemerintah untuk menghilangkan subsidi BBM, tidak dapat diragukan pembangunan PLTD tidak akan menarik karena harga minyak solar menjadi mahal, sehingga pemerintah daerah perlu mengembangkan pembangkit

lainnya yang lebih murah dengan tetap memperhatikan keandalan dan keamanan. Sayangnya untuk mensubsitisi PLTD dengan pembangkit lainnya, PLN masih menemui beberapa kendala, seperti ketidak tersedianya jaringan distribusi yang tersambung dengan grid PLN. Selain itu, kurangnya pemanfaatan energi *renewable* di pembangkit listrik PLN, karena pembangunan diesel generator untuk PLTD sangat mudah dan tidak *side specific* seperti pemanfaatan energi *renewable* yang sangat bergantung dari lokasi potensinya dan biasanya terletak jauh dari kebutuhan listriknya.

Sampai dengan Mei 2003, jumlah desa yang terlistriki di Provinsi Gorontalo mencapai 379 desa, sedangkan total desa di provinsi ini adalah 403 (PLN Cabang Gorontalo). Berarti sekitar 94% desa di provinsi ini telah mendapatkan aliran listrik, sisanya sebesar 24 desa sama sekali belum mendapatkan suplai listrik PLN. 24 desa yang sama sekali belum mendapatkan suplai listrik PLN apabila mempunyai potensi sumber daya energi terbarukan, kebutuhan listriknya dapat dipasok dari pembangkit listrik berbahan bakar sumber daya energi terbarukan setempat.

Pembangunan PLTA, PLTM dan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di daerah yang memiliki potensi sumber daya energi terbarukan akan menjadi menarik seiring dengan dihapusnya subsidi BBM yang mempengaruhi terhadap besarnya biaya pembangkitan. Dengan dihapusnya subsidi BBM, biaya pembangkitan PLTA, PLTM dan PLTP akan dapat bersaing dengan PLTD. Menariknya pembangunan PLTA, PLTM dan PLTP bukan hanya disebabkan dari biaya pembangkitannya, juga jenis pembangkit listrik ini tidak menghasilkan polutan.

Sebagai contoh untuk memperkirakan besarnya biaya pembangkitan dari berbagai jenis pembangkit listrik, perkiraan besarnya biaya investasi, biaya operasi dan biaya perawatan (FIXOM) serta biaya variable (Varom) untuk masing-masing pembangkit listrik diasumsikan sesuai dengan *literature* yang ada dan perhitungannya dengan mengambil *discount rate* sebesar 10% per tahun. Besarnya biaya pembangkitan dari masing-masing pembangkit listrik dengan harga minyak solar (diesel) yang belum seluruhnya dihapuskan subsidiya ditunjukkan pada Tabel 3.

Contoh perkiraan besarnya biaya pembangkitan dari berbagai jenis pembangkit listrik ini sebagai gambaran bagi masyarakat yang membaca dan diharapkan akan bermanfaat bagi investor yang berminat untuk membangun pembangkit listrik di Provinsi Gorontalo. Perlu diketahui perhitungan ini belum mempertimbangkan besarnya biaya transmisi dan distribusi.

Berdasarkan hasil perkiraan tersebut (Tabel 3) ternyata untuk subsitisi PLTD di masa datang yang paling menguntungkan untuk dibangun secepatnya adalah PLTM, karena pembangunan PLTM tidak seperti PLTA yang memerlukan pembebasan tanah masyarakat yang sangat luas yang memungkinkan terjadinya keterlambatan ijin pembangunan serta adanya permintaan ganti rugi dari masyarakat yang sangat besar.

Pembangunan PLTM tersebut sedapat mungkin tidak merugikan baik di pihak investor/ pemerintah daerah maupun di pihak konsumen. Oleh karenanya pembangunan PLTM di desa-desa yang berpotensi juga diikuti dengan jaminan dari pemerintah daerah pada konsumen atas kesinambungan pasokan listrik dengan harga terjangkau. Agar hal tersebut dapat terlaksana, sebaiknya sebelum melakukan pembangunan atau memilih jenis pembangkit listrik yang akan dibangun terlebih dahulu melakukan kajian tekno-ekonomi secara detail dari berbagai jenis pembangkit listrik yang berpotensi untuk dikembangkan di wilayah tersebut, sehingga penetapan harga jual listrik dari investor/pemerintah daerah tidak memberatkan masyarakat karena dapat bersaing dengan harga jual listrik PLN Cabang Gorontalo.

Selain itu, sebelum pembangunan dilaksanakan sebaiknya ditentukan kontrak jual beli listrik yang harus disepakati bersama seperti besarnya penentuan harga yang berlaku dalam usaha penyediaan tenaga listrik yang mengacu pada perkiraan biaya modal pembangunan proyek secara sehat dan wajar, sehingga harga listrik yang terjual ke konsumen juga wajar atau paling tidak sama dan kalau memungkinkan dapat lebih murah dari harga jual listrik PLN.

TABEL 3 BIAYA PEMBANGKITAN BERBAGAI JENIS PEMBANGKIT LISTRIK⁶

Variabel	PLTM	PLTM	PLTP	PLTS	PLTU Biomass	PLTD
Discount rate (%)	10	10	10	10	10	10
Forced Outage (%)	9	9	5	7	9	7
Scheduled Outage (minggu/tahun)	6	6	6	4	6	4
Waktu Konstruksi (tahun)	2	2	5	3	5	2
Kapasitas Terpasang (kW)	15	15	15000-55000	0,05	50	100
Biaya investasi (US\$/kW)	700	2500	1150	6000	600	550
• Luar Negeri	484,9	1731,8	886,6	4784,8	415,6	220
• Dalam Negeri	215,1	768,2	263,4	1215,2	184,4	330
Disbursement (%/tahun)						
• Luar Negeri	70; 30	70; 30	24; 54; 14; 6; 2	20; 30; 50	70; 30	40; 60
• Dalam Negeri	50; 50	50; 50	27; 28; 36; 8; 1	40; 40; 20	50; 50	60; 40
Faktor Disbursement						
• Luar Negeri	1,122	1,122	1,390	1,124	1,494	1,091
• Dalam Negeri	1,101	1,101	1,365	1,179	1,466	1,112
Biaya investasi (US\$/kW)	781,05	2789,45	1592,14	6812,21	891,06	606,84
Umur Peralatan (tahun)	50	50	25	20	20	20
Faktor kontrol biaya kapital	0,101	0,101	0,101	0,117	0,117	0,117
• Biaya Kapital/tahun (US\$/kW)	78,8	281,3	175,4	800,2	104,7	71,3
• Biaya FIXOM/tahun (US\$/kW)	19,2	19,2	39,62	7,49	32,88	5,5
• Biaya Varom/tahun (US\$/kW)	0,63	0,63	48,38		0,86	2,17
Harga bahan bakar (10^{-3} US\$/kWh)			7,5		15	20
Effisiensi (%)	33	33	34,97	38,8	24,4	27
Availability	0,795	0,795	0,835	0,853	0,795	0,835
• Biaya kapital/tahun (10^{-3} US\$/kWh)	11,32	40,42	23,99	107,07	15,04	9,54
• Biaya FIXOM/tahun (10^{-3} US\$/kWh)	2,85	2,85	12,04	1,002	4,85	1,03
Biaya Pembangkitan (10^{-3} US\$/kWh)	14,16	43,26	43,48	108,08	34,88	30,57
Biaya Pembangkitan (Cent \$/kWh)	1,42	4,33	4,35	10,81	3,49	3,06

4 KESIMPULAN

- Potensi cadangan sumber daya minyak bumi dan gas bumi di Provinsi Gorontalo belum diketahui dengan pasti, karena belum adanya usaha pencarian cadangan minyak bumi dan gas bumi secara intensif. Dengan intensifnya usaha pencarian cadangan minyak bumi dan gas bumi kemungkinan besar dapat ditemukannya, sehingga cadangan tersebut dapat dikembangkan yang selanjutnya dapat menekan pasokan BBM impor.
- Pasokan BBM impor dapat dikurangi dengan menganeragamkan pemakaian sumber energinya dan seyogyanya pelaksanaannya didukung dengan kebijakan pemanfaatan potensi sumber daya energi setempat oleh pemerintah daerah.
- Berlainan dengan cadangan sumber daya minyak bumi dan gas bumi, potensi tenaga air telah diketahui dengan pasti, sayangnya potensi tenaga air tersebut belum dimanfaatkan. Belum dimanfaatkannya potensi tenaga air tersebut, disebabkan pembangunan tenaga air membutuhkan pembukaan lahan yang sangat besar dan kurangnya dukungan pemerintah daerah, sedangkan untuk PLTM belum menarik pemanfaatannya, karena kalah bersaing dengan PLTD. Pembangunan diesel generator untuk PLTD sangat mudah dan tidak *side specific* seperti pemanfaatan energi terbarukan (*renewable*). Pemanfaatan energi terbarukan di pembangkit listrik memerlukan pembangunan yang lebih lama dan sangat bergantung dari lokasi potensinya yang biasanya terletak jauh dari kebutuhan listriknya. Untuk mendorong pemanfaatan energi terbarukan, pemerintah daerah Provinsi Gorontalo sebaiknya memberlakukan kebijakan pemanfaatan potensi daerah untuk pembangunan pembangkit listrik di masa datang, sehingga pemanfaatan energi terbarukan tersebut dapat maksimal.
- Energi terbarukan, yang berupa panas bumi walaupun lokasi dan potensinya telah diketahui akan tetapi masih diperlukan studi lebih lanjut agar untuk dapat dimanfaatkan. Sedangkan untuk energi biomasa, walaupun sudah banyak dimanfaatkan di sektor industri dan rumah tangga, akan

tetapi belum diketahui secara pasti besarnya potensinya. Begitupula dengan tenaga surya walaupun sebagian kecil tenaga surya ini sudah dimanfaatkan di Provinsi Gorontalo akan tetapi belum ada data pasti yang memberikan informasi tentang potensi, lokasi desa yang memanfaatkannya serta besarnya listrik yang dibangkitkan. Tenaga angin sampai saat ini belum teridentifikasi, sehingga potensi tenaga angin belum dapat diperkirakan untuk dimanfaatkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo. *Provinsi Gorontalo Dalam Angka 2001*. Gorontalo, Juli 2002.
2. Dinas Pertambangan dan Energi. *Informasi Potensi Sumber Daya Energi Provinsi Gorontalo*. Juni 2003.
3. Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Penanaman Modal Provinsi Gorontalo. *Provinsi Gorontalo 2002, LAKIP-III*.
4. Pemerintah Kabupaten Gorontalo. *Potensi Sumber Daya Mineral Dan Energi Kabupaten Gorontalo*. Paparan Bupati Gorontalo Dalam Rangka Kunjungan Komisi VIII DPR RI Di Kabupaten Gorontalo, Nopember 2001.
5. PT Parikesit Indotama-BPPT. *Laporan Hasil Studi Evaluasi dan Pengkajian Bidang Teknologi Energi*. Tim Pelaksana studi PT Parikesit Indotama. Desember 2003.
6. Yayasan Bina Usaha Lingkungan (YBUL)-BPPT. *Tinjauan Ekonomi Alternative Pemanfaatan Renewable pada Pembangkit Listrik Kabupaten Wonosobo*. 2003. Tidak dipublikasi
7. P3T KKE-BPPT. *Output model LEAP*. Januari. 2004