

STUDY POTENSI HYDROPOWER ENERGY DI PROVINSI ACEH

Oleh: Deassy Siska, S.Si., M.Sc

Abstrak

Listrik merupakan bagian dari energi terbarukan. Energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan dasar bagi masyarakat di era global, baik dipertanian maupun dipedesaan. Fenomena ini dapat dilihat dari lonjakan permintaan energi listrik dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Terutama untuk wilayah Pemerintahan Provinsi Aceh. Semakin kondusifnya situasi keamanan pasca MOU Helsinki dan laju pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat pasca Rehabilitasi dan Rekonstruksi Aceh secara tidak langsung telah memberikan dampak terhadap meningkatnya permintaan energi listrik. Sistem kelistrikan di wilayah Aceh saat ini masih menggunakan sistem interkoneksi 150 kV (sebesar 71%) Sumatera Utara dan subsistem isolated 20 kV (sebesar 29%), menjadikan Aceh sebagai Provinsi yang tidak mandiri energy. Seharusnya kondisi ini tidak boleh terjadi karena Aceh kaya akan potensi energi primer, terutama energi yang bersumber dari Hydropower Energy.

Keywords ; Hydropower Energy, Interkoneksi, Sistem Isolated,

I. Pendahuluan

Pertumbuhan rata-rata penjualan listrik PLN dalam 5 (lima) tahun terakhir sebesar 13% per tahun, dimana penjualan pada tahun 2007 sebesar 997,36 GWh meningkat menjadi 1.579,77 GWh pada tahun 2011. Komposisi penjualan listrik per sektor pelanggan tahun 2011, Seperti terlihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Penjualan per Sektor Pelanggan 2011

No	Kelompok Tarif	Energi Jual (GWh)	Porsi (%)
1	Rumah Tangga	1.016,07	64,32
2	Komersil	278,50	17,63
3	Publik	231,33	14,64
4	Industri	53,87	3,41
	Jumlah	1.579,77	100,00

Sumber : RUPTL, 2012-2021

Tabel 1.1 memperlihatkan penjualan terbesar adalah dari sektor rumah tangga, yaitu sebesar 1.016,07 GWh (64,3%), dan terkecil adalah sektor industri, sebesar 53,87 GWh (3,41%).

Pada tahun 2011, Provinsi Aceh mengalami kenaikan beban puncak dari 299 MW pada tahun 2010 menjadi 325 MW. Kenaikan

tersebut sebagian besar masih dipasok dari pembangkit-pembangkit yang berada di Provinsi Sumatera Utara dengan transfer daya rata-rata 233 MW dan sistem *isolated* tersebar rata-rata 92 MW.

Berdasarkan laju pertumbuhan ekonomi, penambahan penduduk, semakin kondusifnya keamanan dan peningkatan rasio elektrifikasi dimasa yang akan datang, maka PT. PLN memproyeksikan kebutuhan listrik pada tahun 2012-2021, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Proyeksi Kebutuhan Tenaga Listrik di Provinsi Aceh, 2012-2021

Tahun	Sales (Gwh)	Produksi (Gwh)	Beban Puncak (MW)	Pelanggan
2012	1.784	2.035	369	1.092.463
2013	1.962	2.197	397	1.144.466
2014	2.160	2.400	434	1.198.567
2015	2.375	2.632	475	1.248.541
2016	2.616	2.894	521	1.299.897
2017	2.884	3.187	573	1.350.753
2018	3.180	3.511	630	1.401.609
2019	3.511	3.872	694	1.450.941
2020	3.882	4.276	765	1.488.990
2021	4.285	4.716	843	1.527.038
Growth	11,2%	10,1%	11,0%	4,5%

Sumber : RUPTL, 2012-2021

II. Sistem Kelistrikan Provinsi Aceh

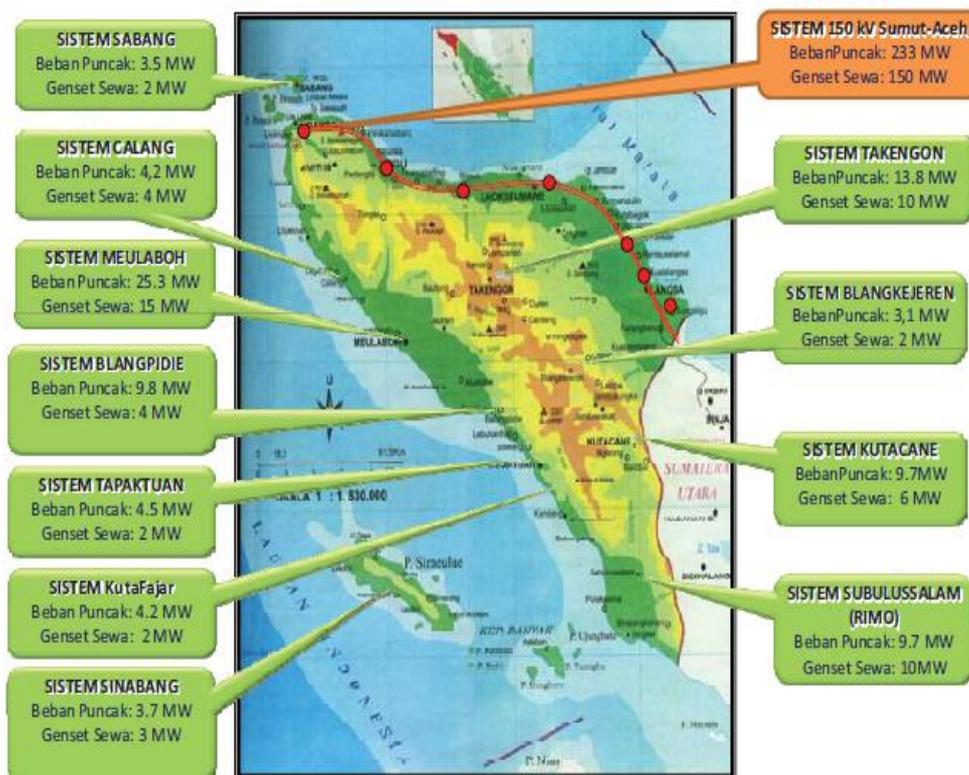
Sistem kelistrikan di Provinsi Aceh saat ini menggunakan dua sistem kelistrikan, yaitu:

1. *Sistem interkoneksi 150 kV Sumut-Aceh* (sebesar 71%) dengan posisi pembangkit sebagian besar berada di Povinsi Sumatera Utara, meliputi pantai timur Aceh melalui tujuh gardu induk yang terletak di Kabupaten/ Kota: Aceh Tamiang, Kota Langsa, Aceh Timur, Kota Lhokseumawe, Bireuen, Aceh Pidie, Pidie Jaya, Kota Banda Aceh, dan Aceh Besar. Daerah ini masih rawan pemadaman

bila ada gangguan pada jaringan transmisi atau pemeliharaan pada unit pembangkit berkapasitas besar.

2. *Sub-sistem isolated 20 kV* (sebesar 29%) yang dipasok dari pembangkit PLTD berbahan bakar HSD (High Speed Diesel)/ Solar dengan sistem kelistrikan 20 kV, meliputi: Seluruh wilayah pantai barat dan tengah Aceh serta kepulauannya.

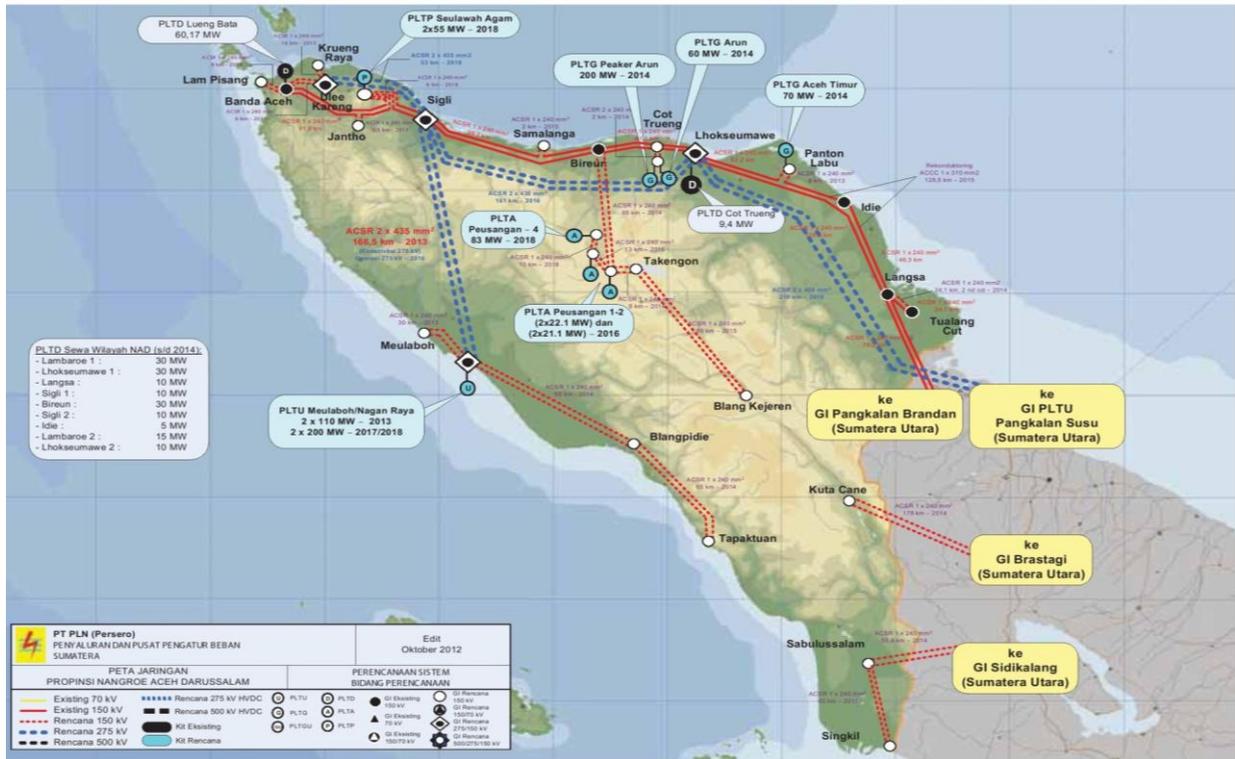
Peta sistem kelistrikan Provinsi Aceh menurut buku RUPTL 2012-2021, seperti terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Peta Kelistrikan Provinsi Aceh (RUPTL, 2012-2021)

Untuk mengantisipasi pemadaman dalam skala besar saat ada gangguan atau pemeliharaan dan untuk mengatasi defisit kelistrikan, PT.PLN telah mengadakan tambahan unit pembangkit diesel (genset) sewa pada sejumlah sistem

interkoneksi dan *isolated*, seperti ditunjukkan Gambar 2.1. Sedangkan sistem aliran listrik Provinsi Aceh saat ini dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sistem Aliran Listrik Provinsi Aceh (RUPTL, 2012-2021)

III. Rencana Pengembangan Sarana Kelistrikan

Peningkatan kebutuhan akan listrik terus merangkak naik seiring dengan perkembangan pembangunan, kebutuhan industri, perkantoran dan kebutuhan masyarakat. Untuk mengimbangi tingginya permintaan kebutuhan akan energi listrik bagi keperluan pembangunan dan

masyarakat di Provinsi Aceh, maka diperlukan pembangunan pembangkit listrik baru. PT. PLN berencana akan membangun pusat pembangkit listrik dalam wilayah Provinsi Aceh yang akan diinterkoneksi ke sistem 150 kV Sumatera dengan daya sebesar 1.200 MW. Rincian, seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rencana Pengembangan Pembangkit Listrik

No	Proyek	Jenis	Asumsi Pengembang	Kapasitas (MW)	COD
1	Meulaboh 1-2 (FTP1)	PLTU	PLN	220	2013
2	Sabang (FTP2)	PLTGB	PLN	8	2013
3	Aceh Timur	PLTG	PLN	70	2014
4	Arun	PLTG/MG	PLN	200	2014
5	Sinabang (eks Tapaktuan)	PLTU	PLN	14	2014
6	Peusangan 1-2	PLTA	PLN	88	2016
7	Meulaboh 3-4	PLTU	PLN	400	2017/18
8	Peusangan 4 (FTP2)	PLTA	Swasta	83	2018
9	Seulawah	PLTP	Swasta	55	2018
10	Seulawah (FTP2)	PLTP	Swasta	55	2018
11	Jaboi (FTP2)	PLTP	Swasta	10	2019
Jumlah				1.203	

Sumber : RUPTL, 2012-2021

Biaya Pokok Penyediaan listrik di Provinsi Aceh masih tinggi, yaitu Rp.2.197/kWh karena masih banyak dioperasikannya PLTD, baik disistem *interkoneksi* maupun sistem *isolated*. Beroperasinya PLTA Peusangan 83 MW, dan PLTU Meulaboh/ Nagan Raya 200 MW diharapkan dapat membantu sistem kelistrikan di Propinsi Aceh, mengingat saat ini daya pembangkit dari Provinsi Sumatera Utara yang memasok kebutuhan energi listrik di Aceh masih sangat terbatas.

Dalam upaya penyediaan energi listrik jangka panjang dan sekaligus memperbaiki biaya pokok penyediaan listrik, baik disistem *interkoneksi* maupun sistem *isolated* akan dibangun PLTU Meulaboh-3 dan 4 (400 MW) serta beberapa PLTU skala kecil di Sinabang 2 x 7 MW, Sabang 8 MW dan PLTP Jaboi 10 MW. Pembangunan PLTP Seulawah 110 MW saat ini sedang dalam proses pelelangan WKP (Wilayah Kerja Pertambangan) oleh Pemerintah Provinsi Aceh dan WKP PLTP Jaboi di Sabang 7 MW, sudah dilelang oleh Pemko Sabang, (RUPTL 2012-2021).

IV. *Hydropower Energy* (Energi Tenaga Air)

Hydropower energy merupakan energi yang terbentuk dari air yang bergerak/ mengalir yang selanjutnya dikonversikan menjadi energi listrik. Energi tenaga air (*hydropower energy*) menggunakan gerakan air yang disebabkan oleh gaya gravitasi yang diberikan pada substansi yang

kurang lebih 1000 kali lebih berat daripada udara. Sehingga seberapapun lambatnya aliran air tetap akan mampu menghasilkan sejumlah energi. Prinsip kerja energi tenaga air adalah dengan mengubah energi potensial yang terkandung di dalam air yang dialirkan ke turbin untuk dikonversikan menjadi energi listrik. Salah satu keunggulan dari energi ini adalah murah, mudah didapat, berkelanjutan dan relatif aman terhadap lingkungan. Pemanfaatan energi air pada umumnya dengan menggunakan kincir air atau turbin air yang bersumber dari air terjun atau dari aliran air sungai yang dibendung.

V. *Potensi Hydropower Energy* di Provinsi Aceh

Provinsi Aceh termasuk salah satu provinsi yang memiliki potensi *hydropower energy* (energi air) yang sangat besar. Bila tidak segera dieksplorasi/ dimanfaatkan, tidak tertutup kemungkinan beberapa tahun ke depan Provinsi Aceh akan mengalami defisit energi listrik, mengingat kebutuhan akan energi listrik dari tahun ke tahun yang terus mengalami peningkatan. Sementara sampai saat ini masih mengandalkan sistem *interkoneksi 150 kV* dari Provinsi Sumatera Utara dan *subsistem isolated 20 kV* bertenaga HSD plus genset sewa.

Potensi *hydropower energy* di Provinsi Aceh yang sudah terdata, disajikan dalam Tabel 5.1, Tabel 5.2, dan Tabel 5.3.

Tabel 5.1 Potensi Sumber Energi Primer - *Hydropower Energy* di Provinsi Aceh

No	Nama	Type	Kapasitas (MW)	Debit Air (m ³ /det)
1	Meureudu	RES	62,60 MW	17,00 m ³ /det
2	Teunom	RES	41,10 MW	41,60 m ³ /det
3	Jambo Aye	RES	192,00 MW	72,12 m ³ /det
4	Peusangan	RES	88,90 MW	13,57 m ³ /det
5	Ramasan	RES	101,80 MW	10,30 m ³ /det
6	Peureulak	RES	20,80 MW	38,80 m ³ /det
7	Tampur-Tamiang	RES	427,00 MW	99,35 m ³ /det
8	Bidin	RES	98,60 MW	31,30 m ³ /det
9	Tawar/ Bidin	RES	73,30 MW	07,40 m ³ /det
10	Tawar/ Jambo Air	RES	41,90 MW	07,40 m ³ /det
11	Pantan Dedalu	ROR	7,90 MW	03,20 m ³ /det
12	Lawe Alas	RES	268,10 MW	50,00 m ³ /det
13	Lawe Mamas	ROR	65,80 MW	10,80 m ³ /det

Sumber : RUPTL, 2012-2021

Potensi tenaga air di Indonesia menurut laporan *Master Plan Study for Hydro Power Development in Indonesia* oleh Nippon Koei pada tahun 2011, potensi tenaga air adalah 26.321 MW, yang terdiri dari proyek yang sudah beroperasi (4.338 MW), proyek yang sudah direncanakan dan sedang konstruksi (5.956 MW) dan potensi baru (16.027 MW). Dalam laporan studi tahun 2011 tersebut, potensi tenaga air diklasifikasikan dalam 4 kelompok sesuai tingkat

kesulitannya, mulai dari tidak begitu sulit hingga sangat sulit.

Comercial Operasional Date (COD) yang dimaksud pada Tabel 5.2, adalah COD tercepat menurut *master plan*. Namun dapat diubah sesuai dengan kebutuhan. PT. PLN juga bermaksud akan mengembangkan sebagian besar dari potensi tenaga air tersebut sebagai proyek PLN, (RUPTL 2012-2021).

Tabel 5.2 Potensi Proyek PLTA di Provinsi Aceh berdasarkan *Masterplan of Hydropower Development*

No	Nama Proyek	Type	Kapasitas (MW)	Kab/ Kota	Koordinat	COD
1	Peusangan 1-2	ROR	86 MW	Aceh Tengah	4 ⁰ 37'N 96 ⁰ 43'E	2015
2	Jambo Papeun 3	ROR	25 MW	Aceh Selatan	3 ⁰ 31'N 97 ⁰ 13'E	2019
3	Kluet 1	ROR	41 MW	Aceh Selatan	3 ⁰ 35'N 97 ⁰ 12'E	2019
4	Meulaboh 5	ROR	43 MW	Nagan Raya	4 ⁰ 26'N 96 ⁰ 26'E	2019
5	Peusangan 4	ROR	31 MW	Aceh Tengah	4 ⁰ 46'N 96 ⁰ 41'E	2019
6	Kluet 3	ROR	24 MW	Aceh Selatan	3 ⁰ 24'N 97 ⁰ 13'E	2021
7	Sibubung 1	ROR	32 MW	Aceh Selatan	3 ⁰ 30'N 97 ⁰ 19'E	2021
8	Seunagan 3	ROR	31 MW	Nagan Raya	4 ⁰ 14'N 96 ⁰ 30'E	2021
9	Teunom 1	RES	24 MW	Aceh Pidie	4 ⁰ 54'N 95 ⁰ 59'E	2023
10	Woyla 2	RES	242 MW	Aceh Barat	4 ⁰ 34'N 96 ⁰ 12'E	2024
11	Ramasan 1	RES	119 MW	Aceh Timur	4 ⁰ 37'N 97 ⁰ 21'E	2024
12	Teripa 4	RES	185 MW	Gayo Lues	4 ⁰ 01'N 96 ⁰ 53'E	2024
13	Teunom 3	RES	102 MW	Aceh Jaya	4 ⁰ 37'N 95 ⁰ 58'E	2024
14	Tampur 1	RES	330 MW	Aceh Tamiang	4 ⁰ 13'N 97 ⁰ 39'E	2025
15	Teunom 2	RES	230 MW	Aceh Barat	4 ⁰ 34'N 96 ⁰ 00'E	2026

16	Lawe Mamas	ROR	50 MW	Aceh Tenggara	3°30'N 97°38'E	2016
17	Meulaboh 2	ROR	37 MW	Nagan Raya	4°23'N 96°37'E	2026
18	Sibubung 3	ROR	22,6 MW	Aceh Selatan	3°24'N 97°15'E	2026
19	Alas 4	RES	150 MW	Aceh Tengah	3°10'N 97°55'E	2019

Sumber : RUPTL, 2012-2021 & DJEBTKE-KESDM, 2012

Tabel 5.3 Potensi Tenaga Air (*hydropower energy*) di Provinsi Aceh berdasarkan Peta Potensi Energi Nasional

No	Nama	Sungai	Kapasitas (MW)
1	Jambo Aye 3	Wh. Jambu Air	37,2 MW
2	Jambo Aye 5	Kr. Jambo Aye	181,8 MW
3	Ramasan 1	Kr. Ramasan	171,6 MW
4	Bidin/ Jambo Aye	Kr. Jambo Aye	246,0 MW
5	Peureulak	Kr. Peureulak	34,8 MW
6	Utung	Wh. Utung	65,2 MW
7	Tampur 2	W. Tampur	126,3 MW
8	Serangan 4	S. Batang Serangan	52,2 MW
9	Mamas 1	Lawe Mamas	102,1 MW
10	Jambo Papeun 2	Kr. Jambo Papeun	95,2 MW
11	Kluet 2	Kr. Kluet	141,0 MW
12	Sibubung 2	Kr. Sibubung	121,1 MW
13	Teripa 3	Kr. Teripa	172,6 MW
14	Teripa 4	Kr. Teripa	306,4 MW
15	Meulaboh 1	Kr. Meulaboh	82,1 MW
16	Pamene 2	Kr. Pamene	160,6 MW
17	Woyla 2	Kr. Woyla	274,0 MW
18	Dolok 1	Kr. Dolok	32,2 MW
19	Teunom 2	Kr. Teunom	288,2 MW
20	Teunom 3	Kr. Teunom	184,0 MW

Sumber : Peta Potensi Energi Tenaga Air Nasional, Prov. Aceh - DJLPE, 2004

Pada Tabel 5.1, Tabel 5.2, dan Tabel 5.3 dapat dilihat potensi energi air (*hydropower*) yang sudah terdata dan terpetakan. (Peta lokasi terlampir).

VI. Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Air Berskala Kecil

Selain potensi energi listrik berskala besar yang sudah dipetakan, Provinsi Aceh masih memiliki potensi-potensi energi air yang belum

terpetakan, terutama untuk jenis pembangkit listrik berskala kecil.

Tabel 6.1 memperlihatkan lokasi air terjun yang ada di Provinsi Aceh yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber energi air berskala *mini* dan *micro hydro* (kapasitas < 10 MW) sebagai salah satu upaya untuk mewujudkan Desa/ Daerah mandiri energi.

Tabel 6.1 Potensi Energi Air yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pembangkit listrik berskala *micro* dan *mini hydro* (kapasitas < 10 MW).

No	Nama Air Terjun	Desa/ Kecamatan	Kabupaten
1	Tujuh Tingkat	Ds. Selamat/ Kec. Tenggulun	Aceh Tamiang
2	Sangka Pane	Ds. Cempega/ Kec. Bandar Pusaka	Aceh Tamiang

3	Tamsar	Ds. Bengkelang/ Kec. Bandar Pusaka	Aceh Tamiang
4	Gunung pandan	Ds. Selamat/ Kec. Tenggulun	Aceh Tamiang
5	Telaga Puntii	Ds. Alue Puntii/ Kec. Karang Baru	Aceh Tamiang
6	Terujak	Ds. Terujak/ Kec. Serbajadi	Aceh Timur
7	Paya Bili	Ds. Paya Bili/ Kec. Birem Bayeun	Aceh Timur
8	Seumirah/ Lindek	Ds. Seumirah/ Kec. Nisam Antara	Aceh Utara
9	Blang Kolam	Ds. Sido Mulyo/ Kec. Kuta Makmur	Aceh Utara
10	Ceuraceu	Ds. Sama Gadeng/ Kec. Pandrah	Bireun
11	Alue Napay	Ds. Kaye Ciret/ Kec. Peusangan	Bireun
12	Akang Siwah	± 6 km dari Blangkejren	Gayo Lues
13	Tansaran Bidin	Ds. Tansaran Bidin/ Kec. Bandar	Bener Meriah
14	Gunung Suku	Ds. Rawe/ Kec. Laut Tawar	Aceh Tengah
15	Mengaya	Ds. Mengaya/ Kec. Bintang	Aceh Tengah
16	Tangse	Ds. Meuriya/ Kec. Tangse	Aceh Pidie
17	Sarah Mane	Ds. Mane/ Kec. Mane	Aceh Pidie
18	Kuta Malaka	Ds. Samahani/ Kec. Kuta Malaka	Aceh Besar
19	Suhom	Ds. Krueng Kala/ Kec. Lhoong	Aceh Besar
20	Peukan Biluy	Ds. Biluy/ Kec. Darul Kamal	Aceh Besar
21	Kedabuhan	Ds. Lae Ikan/ Kec. Penanggalan	Aceh Singkil
22	Tingkat Tujuh	Ds. Sawang/ Kec. Tapak Tuan	Aceh Selatan
23	Krueng Ayon	Ds. Ayon/ Kec. Sampoiniet	Aceh Jaya
24	Pante Cermin	Ds. Pante Cermin/ Kec. Jaya	Aceh Jaya
25	Ceucareu/ Ceurace	Ds. Ceurace/ Kec. Teunom	Aceh Jaya
26	Tampuk Mas	Ds. Lawe Jernih/ Kec. Penanggalan	Subussalam
27	Subussalam	Ds. Penuntungan/ Kec. Penanggalan	Subussalam
28	Panton Cut	Ds. Jeumpa Panton/ Kec. Kuala Batee	Aceh Barat Daya
29	Pria Laot	Ds. Pria Laot	Sabang
30	Tanjung Raya	Ds. Tanjung Raya/ Kec. Simeulue Timur	Simeulue
31	Air Terjun Lawe Dua	Ds. Empat Lima/ Kec. Bukit Tusam	Aceh Tenggara
32	Air Terjun Bamboo	Ds. Bamboo/ Kec. Simpang Jernih	Aceh Timur

Pembangkit Listrik Tenaga Air *Micro* dan *Mini Hydro* (PLTMH) adalah suatu instalasi pembangkit listrik tenaga air dengan kapasitas pembangkitan rendah/ lebih kecil dari 10 MW. Sebagian besar PLTMH menggunakan sistem/ jenis *run of the river* (ROR), yaitu memanfaatkan aliran sungai secara alamiah dengan mengubah lajur aliran air menuju turbin melalui pipa atau *penstock*. Melalui pipa pesat air diterjunkan untuk memutar turbin yang berada didalam rumah pembangkit. Pada prinsipnya PLTMH memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran air irigasi, sungai atau air terjun. Aliran air ini akan memutar poros turbin sehingga menghasilkan energi

mekanik. Energi ini selanjutnya menggerakkan generator dan menghasilkan energi listrik.

Keunggulan dari PLTMH jenis ini tidak memerlukan teknologi tinggi, pengoperasiannya lebih mudah, biaya operasional rendah, tidak memerlukan izin AMDAL, tidak memerlukan sungai yang besar, dan biaya investasi yang relatif kecil. Skenario pembangunan PLTMH versi website *listriktenagaair.com*, adalah:

1. Pemerintah Daerah

- ✓ Izin Survey
- ✓ Izin Prinsip
- ✓ Nota Kesepahaman
- ✓ Usaha Kelola Lingkungan dan Usaha Pemantauan Lingkungan
- ✓ Izin Lokasi
- ✓ Izin Pemanfaatan Air Permukaan
- ✓ Izin Mendirikan Bangunan

2. PLN

- ✓ Nota Kesepahaman dengan PLN Wilayah
- ✓ Perjanjian Jual beli dengan PLN Wilayah

3. Direktorat Jenderal Listrik & Pemanfaatan Energi

- ✓ Penunjukan Langsung
- ✓ Penetapan Harga
- ✓ Izin Usaha Kelistrikan Umum Sementara
- ✓ Izin Usaha Kelistrikan Umum Tetap

4. Tahapan Pembangunan

- ✓ Desk Study : 1 bulan
- ✓ Field Survey : 1 bulan
- ✓ Pre Feasibility Study : 1 bulan
- ✓ Licensing : 10 bulan
- ✓ Feasibility Study : 6 bulan
- ✓ Land Acquisition & Construction : 24 bulan
- ✓ Power Plan Operation

5. Regulasi/ Peraturan Pemerintah

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1122.K/30/MEM/2002 : “Memberikan kesempatan kepada sektor swasta untuk turut berpartisipasi dalam usaha pembangkitan tenaga listrik”

6. Peran PLN dan Swasta/ IPP

Dalam regulasi tersebut diatur peran PLN dan institusi swasta dalam memenuhi kebutuhan listrik sebagai berikut :

- ✓ PLN : Penyedia jaringan distribusi listrik dari pembangkit listrik ke rumah pelanggan.
- ✓ Swasta : Penyedia tenaga listrik dan operator pembangkit.

7. Jaminan Pembelian

Bisnis ini relatif aman karena sebelum pembangunan PLTA sudah ada "Kontrak Pembelian Listrik" oleh pihak PLN.

8. Biaya Pembangunan

Skenario biaya pembangunan PLTMH, seperti ditunjukkan Tabel 6.2. Skenario biaya pada Tabel 6.2 adalah perkiraan biaya kotor pembangunan PLTMH berskala *mini hydro* (1-10 MW). Sedangkan,

Untuk PLTMH berskala *micro hydro* (0,5-100 kW) yang lebih berorientasi pada desa mandiri energi, biaya investasi yang dikeluarkan jauh lebih kecil (Rp. 25.000.000 - Rp. 35.000.000/ kWh).

Tabel 6.2 Skenario Rincian Biaya dan Tahapan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Air Mini (PLTMH), kapasitas 3 MW

TAHAP	PEKERJAAN	BIAYA (Rp)
I	Desk Study Pengumpulan data awal	10.000.000,-
II	Field Survey: Pengenalan lapangan, Pengenalan dengan Pemerintah Daerah, dan Masyarakat setempat, dan Pengukuran awal.	25.000.000,-
III	Pre Feasibility Study Perhitungan awal	50.000.000,-
IV	Licensing Perizinan ke Pemerintah Daerah, PLN, Direktorat Jenderal LPE / Menteri ESDM, dll. <i>*Biaya tergantung pada kondisi setempat.</i>	
V	Feasibility Study Topography, Hydro Meteorology, Geological Condition, Legal Frame Work, License, Tariff, Power Market, Project Layout / Basic Design, Power & Energy Production, Project Sizing, Civil Work, Mechanical Electrical, Transmission Systems, Contraction	900.000.000,-

	Planning, Project Costing, Economic Analysis, Financial Analysis, Risk Analysis, Conclusion & Recommendation.	
VI	Power Purchasing Agreement Perjanjian pembelian listrik oleh PLN. <i>*Biaya tergantung pada kondisi setempat.</i>	
VII	Land Acquisition & Construction Biaya rata-rata pembebasan lahan dan konstruksi pembangkit listrik per 1 MW = Rp. 20.000.000.000 x 3 MW <i>*Biaya konstruksi sangat tergantung kepada ukuran bendungan, lokasi pembangkit, panjang pipa pesat, kapasitas turbin dll.</i>	60.000.000.000,-
VIII	Water Tax Biaya pajak air dihitung untuk satuan 1 KW/jam.	Rp. 10,- / 1kWh
IX	Maintaining & Office Suku cadang. Pemeliharaan. Perbaikan. Transportasi. Komunikasi. SDM. Kantor. Manajemen.	200.000.000,-
Pendapatan Perkiraan pendapatan untuk PLTM 3 MW = Rp. 1.100.000.000,-/Bulan. Biaya Operasional Perkiraan biaya operasional untuk PLTM 3 MW = Rp. 200.000.000,-/Bulan.		

Sumber : listriktenagaair.com

Salah satu contoh PLTMH jenis *micro hydro* (0,5-100 kW) di Provinsi Aceh, adalah Pembangkit Listrik Tenaga *Micro Hydro* (PLTMH) Lhoong yang dibangun atas bantuan dari PT. Coca Cola pada Tahun 2005. PLTMH ini terletak di Desa Krueng Kala, Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar.

Kapasitas mesin 40 kW, daya yang dihasilkan adalah 23 kW, dapat mengaliri listrik untuk tiga desa sekitarnya. Tarif yang diberlakukan adalah tarif flat sesuai dengan daya amper yang digunakan. Untuk

daya 2 (dua) amper dikenakan tarif listrik Rp.60.000,- per bulan.

VII. Peran *Independent Power Producer (IPP)* dalam Pembangunan Sarana Kelistrikan di Provinsi Aceh.

PT. PLN merupakan pelaksana utama usaha penyediaan tenaga listrik dan pemegang hak untuk mendapatkan prioritas pertama dalam hal penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum. Selama lebih dari 40 tahun, usaha penyediaan tenaga listrik dikuasai oleh PLN. Selain karena karakteristik industrinya, terbentuknya monopoli tersebut juga disebabkan oleh penugasan penyediaan listrik untuk masyarakat dari pemerintah. Namun dengan hadirnya undang-undang No.30/2009 tentang Ketenagalistrikan, yang pelaksanaannya dituangkan dalam Peraturan Pemerintah No.14 Tahun 2012, dan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.1122.K/30/MEM/2002 telah memberikan kesempatan kepada sektor IPP/ Swasta untuk turut berpartisipasi dalam usaha pembangkitan tenaga listrik. Pemerintah memberikan kesempatan kepada badan usaha milik daerah, badan usaha milik swasta, koperasi, dan swadaya masyarakat yang berusaha dibidang penyediaan tenaga listrik untuk melakukan usaha penyediaan tenaga listrik dengan hak yang sama. Sehingga, penyelenggaraan usaha kelistrikan tidak sepenuhnya lagi dipegang oleh PLN.

Perusahaan pembangkit listrik swasta melalui IPP (*independent power producer*) atau KPS (Kerjasama Pemerintah Swasta) telah mulai menunjukkan perannya secara signifikan. Pembelian tenaga Listrik oleh PLN kepada pihak swasta pada Tahun 2009 meningkat sekitar 23% jika dibandingkan dengan pembelian pada Tahun 2008. Dengan demikian pembelian tenaga listrik telah mengambil porsi 19% dari seluruh biaya operasional PLN.

Dalam upaya mempercepat kebutuhan listrik, pemerintah mendorong pihak swasta ikut memenuhi kebutuhan listrik melalui proyek 10.000 MW Tahap I dan tahap II. Untuk kelancaran proyek ini pemerintah telah memberikan jaminan penuh terhadap seluruh proyek tersebut. Salah satu bentuk jaminan pemerintah melalui IPP bisa berupa *comfort letter* atau lainnya yang lebih lunak. Misalnya insentif yang disiapkan adalah pembebasan pajak pertambahan nilai (PPn) barang modal, dan kepastian pembeli, (Sustaining partnership-edisi Listrik, 2011).

Pembangunan unit pembangkit listrik dengan menggunakan potensi energi primer atau energi baru terbarukan memerlukan biaya investasi yang sangat besar. Walaupun sudah ada jaminan pembelian dari PLN, namun sebelum pembangunan diperlukan kesepakatan/ negosiasi harga pembelian terlebih dahulu yang tertuang dalam kontrak pembelian listrik dengan PT. PLN.

Kesepakatan harga pembelian dapat dijadikan dasar acuan yang akurat dalam melakukan Study Kelayakan Investasi. Sehingga semua pihak, baik sebagai pihak yang menyediakan jaringan distribusi listrik dari pembangkit ke pelanggan (PT.PLN) maupun pihak yang menyediakan tenaga listrik dan operator pembangkit (Swasta/ IPP) sama-sama menguntungkan.

VIII. KESIMPULAN

1. Sistem kelistrikan di Provinsi Aceh saat ini menggunakan dua sistem kelistrikan, yaitu: *Sistem interkoneksi 150 kV* (sebesar 71%) dengan posisi pembangkit sebagian besar berada di Povinsi Sumatera Utara dan *Sub-sistem isolated 20 kV*.

2. Pertumbuhan rata-rata penjualan listrik PLN dalam 5 (lima) tahun terakhir sebesar 13% per tahun.
3. Provinsi Aceh memiliki potensi *hydropower energy* (energi air) yang sangat besar. Bila tidak segera dieksplorasi/ dimanfaatkan, tidak tertutup kemungkinan beberapa tahun ke depan Provinsi Aceh akan mengalami defisit energi listrik, mengingat kebutuhan akan energi listrik dari tahun ke tahun yang terus mengalami peningkatan

IX. REFERENSI

- _____., "Buku Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2012-2021", (2012), PT. PLN Persero.
- _____., "Buku Panduan Energi yang Terbarukan", (2011), PNPM Support Facility.
- _____., "Outlook Energi Indonesia 2012", (2012), BPPT Press, Jakarta.
- _____., "Sustaining Partnership, Edisi Listrik 2011", IRSDP BAPPENAS.
- _____., "Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia", (2012), PUSDATIN ESDM.
- _____., "Peta Potensi Energi Nasional, Provinsi Aceh", (2004), DJLPE.
- _____., "Potensi Investasi Provinsi Aceh", (2011), BKPM.
- _____., "Aceh Dalam Angka 2012", (2012), BPS & BAPPEDA Aceh.
- _____., "Aceh Tamiang Dalam Angka 2012", (2012), BPS Aceh Tamiang.
- _____., "Peran Swasta diperlukan untuk proyek Kelistrikan",
http://listrikindonesia.com/peran_swasta_diperlukan_untuk_proyek_kelistrikan_81.htm, online: 14 Mei 2013.
- _____., "Bisnis Listrik",
<http://www.listriktenagaair.com/BisnisListrik.htm>, online: 14 Mei 2013.
- _____., "Pembangkit Listrik",
<http://www.listriktenagaair.com/PembangkitListrik.htm>, online: 14 Mei 2013.

Arismunandar, A. dan Kuwahara, S., "*Buku Pegangan Teknik Tenaga Listrik-Jilid 1 Pembangkitan dengan Tenaga Air*", (1974), Pradnya Paramita, Jakarta.

Muhammad Nizar., "*Mikrohidro merubah Air menjadi Listrik*", <http://www.wikimu.com/News/Print.aspx?id=8505>, online: 15 Mei 2013.

Fabby Tumewa., "*Artikel Listrik Swasta*", (2012), Mingguan Bisnis dan Investasi KONTAN No.21-XVI, Edisi 20-26.

Warnick, C.C., "*Hydropower Engineering*", (1984), Prenticc-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.

Kevin Rockwell., "*Hydropower, How it work and what we need*", (2008), <http://ezinearticles.com/?Hydro-Power---How-it-Works-and-What-We-Need&id=1600225>, online: 14 Mei 2013.