

Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Air Krueng Lhok Gob Desa Kumba Kabupaten Pidie Jaya

Teuku Hasannuddin¹, Maimun², Radhiah³, Fauzan⁴, Muhammad⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh – Medan Km.280 Buketrata 24301 Indonesia

¹hasanudin10955@gmail.com

²maimun.s210@gmail.com

³radhiah34@yahoo.com

⁴ozan@gmail.com

⁵cek4d@yahoo.com

Abstrak—Penelitian ini merupakan suatu perancangan pembangkit listrik tenaga air Krueng Lhok Gob sebagai *distributed generation* dari jenis energi terbarukan yang terkoneksi ke sistem kelistrikan 150 kV Aceh. Untuk menghasilkan energi listrik yang optimal pada perancangan pembangkit listrik tenaga air harus direncanakan setepat mungkin komponen-komponen utama dari sebuah pembangkit listrik tenaga air seperti pemilihan elevasi yang efektif, diameter dan panjang saluran pesat, kesesuaian jenis turbin dengan debit dan elevasi jatuh air serta kapasitas generator. Energi yang dihasilkan dari Krueng Lhok Gob akan didistribusikan melalui jaringan interkoneksi 150kV Aceh untuk mendapatkan keandalan yang lebih baik dari sebelumnya seperti meminimalisasi rugi-rugi daya, perbaikan profil tegangan dan faktor daya. Sehingga pada akhirnya penggunaan energi yang sia-sia dapat dihindarkan atau dikurangi pada sistem interkoneksi 150 kV Aceh. Dari hasil penelitian diperoleh sebuah kesimpulan bahwa pada perancangan pembangkit listrik tenaga air Krueng Lhok Gob menghasilkan daya efektif tertinggi sebesar 2540 kW pada debit 2,59 m³/det dengan elevasi paling optimal 119 meter dan panjang pipa pesat 1960 m. Diameter pipa pesat untuk debit pengukuran 2,59 m³/det sebesar 1,12 m dan 0,648 m untuk debit rata tahunan 0,81 m³/det. Rugi-rugi daya pada pipa pesat dapat diminimalkan dengan memperpendek jalur pipa pesat dari 1960 m menjadi 119 m sehingga rugi-rugi daya menjadi 20,12 kW dari sebelumnya 331,31 kW. Efek setelah memperpendek jalur pipa pesat adalah daya efektif menjadi 2698 kW. Jenis turbin yang digunakan pembangkit listrik tenaga air Lhok Gob dengan debit 2,59 m³/det dan elevasi 119 m adalah turbin reaksi jenis francis dengan aliran radial dan kapasitas generatonya 3102 kW.

Kata kunci— debit air, pipa pesat, turbin reaksi, generator, daya efektif

Abstract—This research is a design of the Krueng Lhok Gob hydropower plant as a distributed generation of renewable energy types connected to the 150 kV Aceh electricity system. To produce optimal electrical energy in the design of hydroelectric power plants, the main components, such as the selection of effective elevation, the diameter and length of the penstock, the suitability of turbine's type with the discharge and elevation of falling water, and the generator's capacity, must be planned as precisely as possible. The energy generated from Krueng Lhok Gob will be distributed through the 150kV Aceh interconnection network to get better reliability than before, such as minimizing power losses, improving the voltage's profile and power's factor, so that, in the end, useless energy can be avoided or reduced on 150 kV Aceh's interconnection system. From the results of this study, it is concluded that the design of the Krueng Lhok Gob hydroelectric power plant produces the highest effective power of 2540 kW at a discharge of 2.59 m³/s with the most optimal elevation of 119 meters and a pipe length of 1960 m. The penstock diameter for measuring 2.59 m³/s discharges is 1.12 m and 0.648 m for the average annual discharge of 0.81 m³/s. Power losses on the penstock can be minimized by shortening it from 1960 m to 119 m so that power losses become 20.12 kW from the previous of 331.31 kW. The effect after shortening the penstock is the effective power becomes 2698 kW. The type of turbine used in the Lhok Gob hydroelectric power plant with a discharge of 2.59 m³/s and a 119 m elevation is a francis type reaction turbine with radial flow and 3102 kW of generator's capacity.

Keywords— water discharge, penstock, reaction turbines, generators, effective power

I. PENDAHULUAN

Target yang dicanangkan Pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) telah mencanangkan target bahwa hingga tahun 2025 nanti minimal 25% dari total pasokan energi listrik harus berasal dari sumber energi terbarukan.[1]. Penggunaan pembangkit listrik thermal dengan bahan bakar batu bara dan gas sebagai energi listrik bagi aktifitas keseharian masyarakat terutama untuk kebutuhan rumah tangga, sektor usaha dan industri mulai ditinggalkan seiring meningkatnya biaya produksi yang harus dikeluarkan untuk menghasilkan energi listrik tersebut. Untuk menekan biaya produksi yang sangat tinggi, saat ini sedang digalakan pengembangan energi terbarukan seperti pembangkit energi listrik tenaga air, pasang surut, arus laut dan energi surya. Sampai saat ini pembangkit listrik dengan tenaga air merupakan pembangkit yang paling ekonomis.[2]

Penelitian tentang perencanaan pembangkit listrik tenaga air telah banyak dilakukan terbukti dengan banyaknya literatur yang mengangkat masalah tersebut. Diantaranya adalah Sri Sukamta melakukan penelitian perencanaan

pembangkit listrik tenaga mikrohidro Jantur Tabalas Kalimantan Timur menghasilkan daya sebesar 40kW dengan debit air 323 liter/detik dan elevasi jatuh air 15m. [3]. Suparyawan melakukan penelitian perencanaan pembangkit listrik tenaga mikrohidro di desa Sambangan Kabupaten Buleleng Bali menghasilkan daya 82,42 kW dengan debit air 0,623 m³/s dan head 15 meter. [4]. Veri Dwiyanto melakukan penelitian tentang pembangkit listrik tenaga mikrohidro sungai air anak menghasilkan daya sebesar 2,3742 kW dengan debit air 0,2565 m³/s dengan elevasi jatuh air sebesar 1,389 m. [5]

Krueng Lhok Gob terletak tepatnya di Gampong (desa) Kumba, Kecamatan Bandar Dua Pidie Jaya. Dari sungai ini, air mengalir ke penjurus persawahan masyarakat Bandar Dua dan sekitarnya. Krueng Lhok Gob dengan debit air dan kemiringan besar memiliki potensi energi listrik untuk dikembangkan menjadi pembangkit listrik tenaga air.

Fokus penelitian ini membuat perancangan pembangkit tenaga air untuk menghasilkan energi yang optimal menyangkut komponen-komponen utama sebuah pembangkit listrik seperti saluran pesat (*penstock*), jenis turbin dan kapasitas generator. Energi yang dihasilkan dari Krueng Lhok

Gob akan didistribusikan melauai jaringan interkoneksi 150kV Aceh untuk mendapatkan keandalan yang lebih baik dari sebelumnya seperti meminimalisasi rugi-rugi daya, perbaikan profil tegangan dan faktor daya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Tempat utama untuk pelaksanaan penelitian ini adalah sungai Krueng Lhok Gob di Gampong (desa) Kumba, Kecamatan Bandar Dua Kabupaten Pidie Jaya. Letak Georafii Kabupaten Pidie Jaya berada pada 4°54' 15,702"N sampai 5° 18' 2,244" N dan 96°1' 13,656"E sampai 96°22'1,007"E. Secara Topografi Kabupaten Pidie Jaya berada pada ketinggian 0 mdpl s.d 2300 mdpl dengan tingkat kemiringan lahan antara 0 sampai 40%.

B. Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahap-tahap penelitian yang dilakukan penelitian untuk merancang pembangkit tenaga air Krueng Lhok Gob sebagai *distributed generation* pada sistem interkoneksi Aceh sebagai berikut;

1. Melakukan pengukuran lebar dan kedalaman sungai
2. Menghitung rata-rata luas penampang sungai
3. Melakukan pengukuran kecepatan aliran sungai dengan menggunakan pelampung
4. Menghitung rata-rata debit debit air sungai dengan menggunakan persamaan 1.
5. Memilih dan mengukur titik tertinggi dan terendah menggunakan aplikasi Measure Map
6. Menghitung elevasi sungai
7. Menghitung potensi daya listrik
8. Menentukan jenis turbin yang akan digunakan
9. Menghitung daya generator

C. Debit Air Sungai

Debit air sungai di dapatkan dengan mengukur luas permukaan sungai, dan kecepatan aliran air sungai dapat dilakukan seperti langkah – langkah pengukuran berikut:

1. Pengukuran kedalaman sungai dilakukan di beberapa titik yang berbeda
2. Mengukur lebar sungai (l) pada dua titik yang berbeda dengan jarak 11m
3. Luas diperoleh dari hasil bentuk penampang hasil pengukuran dengan membentuk bangun segi empat dan segitiga
4. Mengukur kecepatan aliran sungai (v), langkah – langkah pengukuran:
 - mencari bagian sungai yang lurus dengan panjang sekitar 11 meter, dan tidak mempunyai arus putar yang menghambat jalannya pelampung.
 - melepas sebuah pelampung, kemudian dihanyutkan dari titik A ke titik B
 - mencatat waktu tempuh pelampung tersebut dengan menggunakan *stopwatch* dan menghitung waktu tempuh rata-rata dari pelampung tersebut
 - kecepatan aliran air sungai (v) diperoleh dengan membagi jarak sungai (s) dengan waktu tempuh rata-rata dari pelampung tersebut
5. Setelah luas dan kecepatan aliran sungai diketahui, maka besar debit pada sungai tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan 1.

$$Q = A \times v \tag{1}$$

Keterangan:

- Q = debit (m³/det)
- A = luas Penampang (m²)
- v = kecepatan (m/det)

D. Elevasi Sungai

Tingkat kemiringan yang semakin tinggi pada suatu areal, maka semakin besar kemungkinan untuk ditemukannya head yang cukup untuk pembangkit listrik tenaga air. *Head* dapat dihitung dengan persamaan 3 berikut :

$$H = (h_1 - h_2) \tag{2}$$

Keterangan:

- H= ketinggian (m)
- h1 = Elevasi titik tertinggi (m)
- h2 = Elevasi titik terendah (m)

E. Diameter Pipa Pesat

Perhitungan diameter pipa berdasarkan persamaan Gordon-Penman berikut ini;

$$D = 0,72Q^{0,5} \tag{3}$$

Keterangan:

- D = diameter pipa (m)
- Q = debit air(m³/det)

F. Potensi Daya Listrik

Kapasitas dari pembangkit listrik tenaga air ditentukan oleh besar debit air yang mengalir di sungai dan *head*. *Head* adalah beda ketinggian antara lokasi kolam penenang dengan poros dari turbin. Untuk menentukan besar potensi daya listrik dapat digunakan persamaan 4 :

$$P = 9,8 QH \eta \tag{4}$$

Keterangan:

- P = daya listrik (kW)
- Q = debit air (m³/det)
- η = efisiensi
- H = head (m)

G. Jenis turbin

Pemilihan jenis turbin didasarkan pada ketinggian (H), debit air dan daya keluaran dari hasil perancangan seperti di Tabel I.berikut:

Tabel I
Pemilihan Jenis Turbin

Turbin Hidraulik		H (m)	Q(m ³ /s)	P(kw)	N(rpm)
	Bulb	2-10	3-40	100-2500	200-450
Reaksi	Kaplan dan baling-baling dengan aliran axial	2 -20	3 -50	50 -5000	250-700
	Francis dengan aliran diagonal	10-40	0,7-10	100-5000	100-250
	Francis dengan aliran radial	40-200	1-20	500-15000	30-100
Impuls	Pelton	60-1000	0,2-5	200-15000	<50
	Turgo	30-200		100-6000	
	Cross flow	2-50	0,01-0,12	2-15	

Untuk kecepatan spesifik turbin (N_s) dan kecepatan putar/sinkron (n) dapat dihitung dengan persamaan 5.

$$N_s = 955 N_{QE} \quad (5)$$

Keterangan :

N_s = kecepatan spesifik turbin (mkW)

N_{QE} = kecepatan spesifik tak berdimensi

Nilai N_{QE} untuk turbin francis menggunakan persamaan 6 berikut:

$$N_{QE} = 1,924/H^{0,512} \quad (6)$$

Keterangan :

H = Tinggi jatuh air

Nilai N_{QE} ini harus dikontrol agar menghasilkan nilai N_s max $\leq 3200H^{-3/4}$.

H. Kapasitas Generator

Pemilihan generator tergantung dari kapasitas dari daya yang akan dibangkitkan pembangkit listrik tenaga air. Energi kinetik rotasi yang dihasilkan oleh turbin diteruskan oleh transmisi untuk memutar generator. Untuk menentukan besar kapasitas generator digunakan persamaan 7.

$$PG = 130\% P \quad (7)$$

Keterangan:

P = Daya listrik desain(kW)

PG = Kapasitas generator (kW)

Untuk jumlah kutub generator dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 8 berikut:

$$P = 120f/n \quad (8)$$

Keterangan:

P = jumlah kutub

n = putaran (rpm)

f = frekuensi (hz)

Nilai n (putaran) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 9 berikut

$$N = N_{QE} E^{3/4} / Q^{1/2} \quad (9)$$

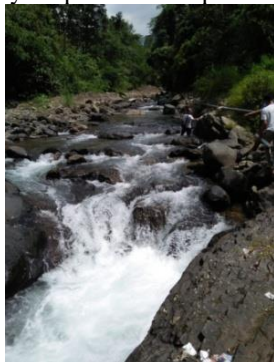
Keterangan:

E = energi hidrolik spesifik

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

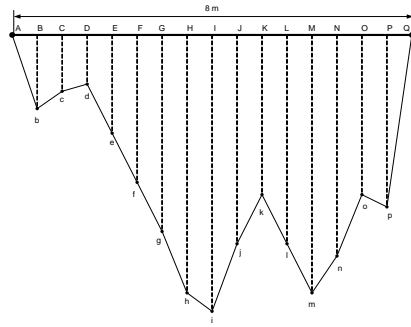
A. Luas Rata-rata Penampang Sungai

Lokasi pengukuran luas penampang sungai Lhok Gob dilakukan di Gampong (desa) Kumba Kecamatan Bandar Dua Kabupaten Pidie Jaya seperti terlihat pada Gambar 1.

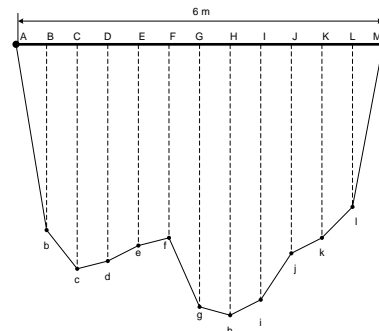


Gambar 1. Sungai Lhok Gob Gampong Kumba Pidie Jaya

Dari hasil pengambilan data dilapangan bentuk penampang sungai Lhok Gob dapat digambarkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Penampang A Sungai Lhok Gob



Gambar 3. Penampang B Sungai Lhok Gob

Ukuran penampang A dan B sungai Lhok Gob lebih terperinci seperti ditunjukkan pada Tabel II berikut:

Tabel II
Ukuran Penampang A dan B

No	Lebar				Kedalaman			
	Penampang A		Penampang B		Penampang A		Penampang B	
	Titik	cm	Titik	cm	Titik	cm	Titik	cm
1	A-B	50	A-B	50	B-b	14	B-b	60
2	B-C	50	B-C	50	C-c	13	C-c	72
3	C-D	50	C-D	50	D-d	10	D-d	70
4	D-E	50	D-E	50	E-e	18	E-e	64
5	E-F	50	E-F	50	F-f	31	F-f	62
6	F-G	50	F-G	50	G-g	40	G-g	86
7	G-H	50	G-H	50	H-h	52	H-h	87
8	H-I	50	H-I	50	I-i	56	I-i	83
9	I-J	50	I-J	50	J-j	44	J-j	67
10	J-K	50	J-K	50	K-k	34	K-k	61
11	K-L	50	K-L	50	L-l	42	L-l	51
12	L-M	50	L-M	50	M-m	51		
13	M-N	50			N-n	45		
14	N-O	50			O-o	32		
15	O-P	50			P-p	35		
16	P-Q	50						

Dari ukuran Penampang A dan Penampang B sungai Lhok Gob pada Tabel II dapat dihitung rata-rata penampang sungai Lhok Gob dengan cara mencari luas membentuk penampang sungai ke dalam bentuk persegi panjang dan segitiga seperti pada Gambar 1 dan Gambar 2. Kemudian menghitung luas persegi panjang dan luas segitiga tersebut

sehingga diperoleh luas penampang rata-rata sungai Lhok Gob seperti tertera pada Tabel III. berikut.

Tabel III
Luas Penampang Rata-rata Sungai Lhok Gob

No	Luas Penampang A		Luas Penampang B	
	Area	M ²	Area	M ²
1	Abb	0,035	Abb	0,15
2	BCbc	0,0675	BCbc	0,33
3	CDcd	0,0575	CDcd	0,355
4	Dede	0,07	Dede	0,335
5	Efef	0,1225	Efef	0,315
6	FGfg	0,1775	FGfg	0,37
7	GHgh	0,23	GHgh	0,4325
8	HIhi	0,27	HIhi	0,425
9	Ijij	0,25	Ijij	0,375
10	JKjk	0,195	JKjk	0,32
11	KLkl	0,19	KLkl	0,28
12	LMlm	0,2325	Lm	0,1275
13	MNmn	0,24		
14	Nono	0,1925		
15	PQp	0,0875		
	Total	2,4175	Total	3,815
	Total Luas Rata-Rata		3,12	

Dari Tabel III. menunjukkan luas penampang rata-rata sungai Lhok Gob yang diambil sebagai sampel dalam pengukuran debit air sungai tersebut adalah 3,12 m²

B. Kecepatan Rata-rata air Sungai

Setelah dilakukan pengukuran kecepatan air sungai Lhok Gob dengan menggunakan pelampung dan jarak lintasan 11 meter dari penampang A ke penampang B diperoleh kecepatan air dengan beberapa kali pengukuran seperti terlihat pada Tabel IV.

Tabel IV
Kecepatan Air Sungai Lhok Gob

No	Jalur	Panjang	Waktu	Kecepatan
1	Sisi kiri	11	18	0,611
2	Sisi kiri	11	21	0,524
3	Sisi tengah	11	12,81	0,859
4	Sisi tengah	11	12,02	0,915
5	Sisi tengah	11	13,45	0,818
6	Sisi tengah	11	13,01	0,846
7	Sisi tengah	11	12,27	0,896
8	Sisi tengah	11	11,10	0,991
9	Sisi tengah	11	10,82	1,017
10	Sisi tengah	11	13,27	0,829
	Rata-rata Kecepatan			0,831

Dari Tabel IV kecepatan rata-rata air sungai Lhok Gob hasil pengukuran sebesar 0,831 meter/detik.

C. Debit rata-rata Sungai

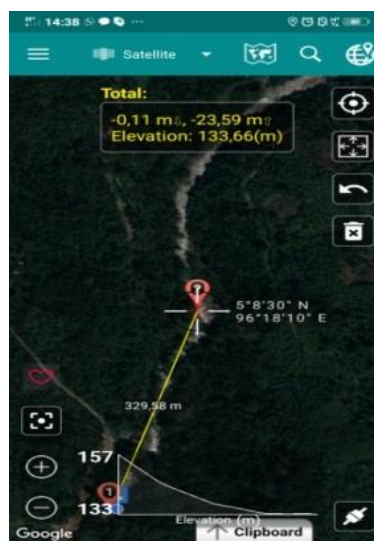
Debit rata-rata air sungai Lhok Gob dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1 dan hasilnya seperti pada Tabel V.

Tabel.V
Debit Rata-rata Sungai Lhok Gob

NO	Uraian	Luas Penampang (m ²)	Kecepatan (m/det)	Debit (m ³ /det)
1	Debit Pengukuran	3,12	0,831	2,59
2	Debit Air Tahunan	Data Dinas Pengairan Pidie Jaya		0,81
3	Debit Air 1000 Tahunan			371,62
4	Debit Air 100			278,61

D. Elevasi Sungai

Dari pengukuran dilapangan diperoleh hasil seperti ditunjukkan pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Pengukuran Elevasi Sungai

Dari data dalam bentuk gambar pengukuran dikumpulkan dalam Tabel VI.

Tabel VI
Rekapitulasi Pengukuran Elevasi Sungai

No	Titik A (m)	Titik B (m)	Elevasi (m)	Panjang Saluran (m)
1	84	158	74	1570
2	108	155	47	578
3	91	137	46	965
4	115	142	27	447
5	133	157	24	329
7	30	83	53	897
9	51	163	112	2530
10	200	319	119	1960
11	140	150	10	143
12	118	146	28	328
13	117	148	31	662
14	148	192	44	334

Pada Tabel VI terlihat elevasi terbesar sebesar 119 meter dengan jarak lintasan 1960 meter. Elevasi efektif akan dihitung berdasarkan daya efektif yang tertinggi yang akan dijelaskan pada bagian daya efektif

E. Diameter Pipa Pesat

Perhitungan diameter pipa berdasarkan persamaan Gordon-Penman. Dari persamaan 3 tersebut dan data hasil pengukuran debit air diperoleh diameter pipa pesat seperti pada Tabel VII.

Tabel VII
Diameter Pipa Pesat

No	Katagori Debit	Debit Air (m ³ /det)	Diameter Pipa Pesat (m)
1	Debit Air Tahunan	0,81	0.648
2	Debit Air Pengukuran	2,59	1,12

F. Potensi daya Listrik

Berdasarkan hasil pengukuran debit air dan elevasi sungai Lhok Gob diperoleh potensi daya listrik dengan beberapa debit air dan elevasi seperti pada Tabel VIII.

Tabel VIII
Potensi Daya Listrik

No	Katagori Debit	Debit Air (m ³ /det)	H (m)	Daya Listrik (kW)
1	Debit Air Tahunan	0,81	74	529
			47	336
			46	329
			27	193
			24	171
			53	379
			112	800
			119	850
			10	71
			28	200
			31	221
			44	314
2	Debit Air Pengukuran	2,59	74	1690
			47	1074
			46	1051
			27	617
			24	548
			53	1211
			112	2559
			119	2718
			10	228
			28	640
			31	708
			44	1005

G. Daya Listrik Efektif

Daya listrik efektif adalah daya listrik yang dihasilkan setelah dikurangi dengan rugi-rugi daya pada pipa pesat yang disebabkan gesekan air dalam pipa tersebut. Daya listrik efektif dapat dihitung dengan persamaan berikut.

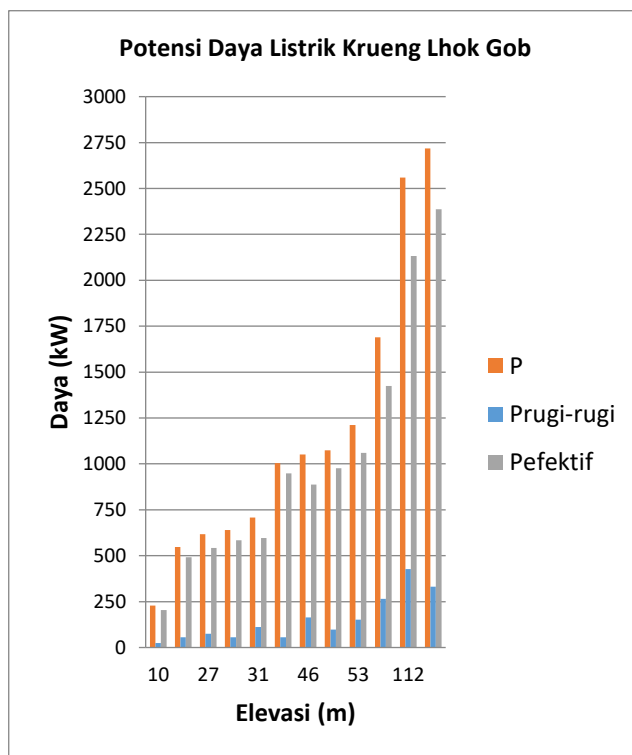
$$P_{\text{efektif}} = P - P_{\text{rugi-rugi}} \quad (10)$$

Dengan menggunakan persamaan diatas diperoleh daya efektif untuk setiap elevasi seperti tertera pada Tabel IX.

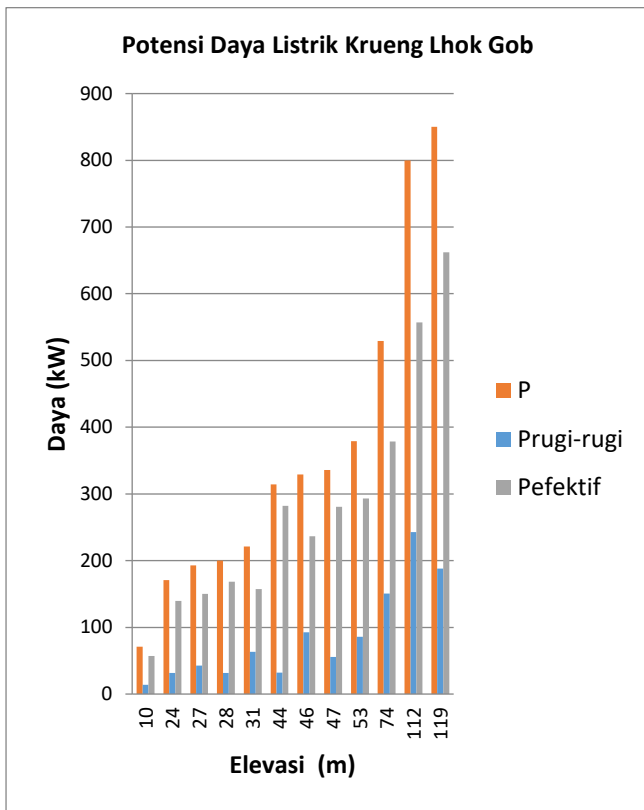
Tabel IX
Potensi Daya Listrik Krueng Lhok Gob.

No	Debit	H (m)	P	P _{rugi-rugi}	P _{efektif}
1	2,59	74	1690	265,44	1424,5
2		47	1074	97,72	976,28
3		46	1051	163,15	887,85
4		27	617	75,57	541,43
5		24	548	55,62	492,38
6		53	1211	151,65	1059,3
7		112	2559	427,74	2131,2
8		119	2718	331,37	2386,6
9		10	228	24,18	203,82
10		28	640	55,45	584,55
11		31	708	111,92	596,08
12		44	1005	56,47	948,53
13	0,81	74	529	150,65	378,35
14		47	336	55,46	280,54
15		46	329	92,59	236,41
16		27	193	42,89	150,11
17		24	171	31,57	139,43
18		53	379	86,07	292,93
19		112	800	242,76	557,24
20		119	850	188,07	661,93
21		10	71	13,72	57,28
22		28	200	31,47	168,53
23		31	221	63,52	157,48
24		44	314	32,05	281,95

Dari Tabel IX dapat buat grafik potensi daya listrik krueng Lhok Gob pada debit 2, 59 m³/det yang merupakan debit hasil pengukuran dan pada debit 0,81 m³/det yang merupakan debit air tahunan seperti ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Daya Listrik pada Debit 2,59 m³/det

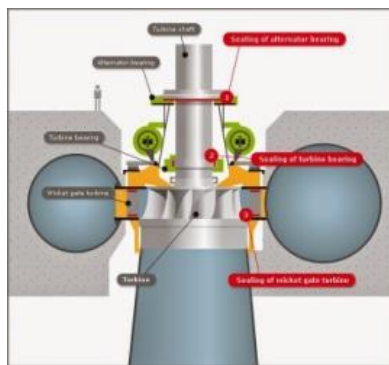


Gambar 6. Daya Listrik pada Debit 0,81 m³/det.

Dari grafik pada Gambar 5 dan Gambar 6 terlihat bahwa daya efektif tertinggi sebesar 2540kW pada debit 2,59 m³/det dengan elevasi 119 meter dan panjang pipa pesat 1960 m. Daya efektif ini dapat dimaksimalkan dengan cara memperkecil rugi-rugi daya yang terjadi. Rugi-rugi daya paling minimal yang dapat dilakukan adalah memperpendek jalur pipa pesat menjadi 119 m sehingga rugi-rugi daya menjadi 20,12 kW dari sebelumnya 331,31kW. Dengan demikian daya efektif menjadi maksimal sebesar 2698 kW.

H. Jenis turbin

Dari hasil perhitungan dan merujuk pada Tabel I jenis turbin yang pada perancangan pembangkit listrik tenaga air Lhok Gob dengan debit 2,59 m³/det dan elevasi 119 m adalah turbin reaksi jenis francis dengan aliran radial seperti ditunjukkan pada gambar 7. Kecepatan spesifik turbin setelah dihitung dengan persamaan 5 dan 6 adalah 124 mkW pada nilai N_{QE} =0,13.



Gambar 7. Turbin Francis

(sumber : <http://www.pxlseals.com/turbine-francis#.VRjffmUePs>)

I. Kapasitas Generator

Hasil perhitungan pada sungai Lhok Gob diperoleh potensi daya listrik efektif sebesar 2386 kW. Dari hasil tersebut dapat dihitung kapasitas generator dengan persamaan diatas sehingga diperoleh kapasitas generator adalah 3102 kW dengan frekuensi 50 Hz dan tegangan 220/380 V

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian perancangan pembangkit listrik tenaga air Krueng Lhok Gob di Desa Kumba Kabupaten Pidie Jaya menghasilkan potensi energi listrik sebesar 2540 kW atau 2,54 MW. Potensi energi listrik ini bila dibangun menjadi sebuah pembangkit energi listrik sangat bermanfaat bagi masyarakat disekitar dalam menjalankan kehidupan sehari – hari dan juga bagi sitem interkoneksi 150kV Aceh.

Untuk mendapatkan potensi energi listrik tersebut harus didukung oleh peralatan dengan spesifikasi yang sesuai sehingga potensi energi potensial tersebut mampu dikonversikan secara maksimal menjadi energi listrik. Peralatan tersebut diantaranya adalah pipa pesat (*penstock*) dengan diameter 1,12 m, turbin francis dengan spesifikasi kecepatan spesifik turbin 124 mkW pada nilai N_{QE} =0,1 dan kapasitas generator sinkron 3102 kW dengan frekuensi 50Hz dan tegangan 220/380V.

REFERENSI

- [1] Kusdiana,D. 2008. Kondisi Riil Kebutuhan Energi di Indonesia dan Sumber-sumber Energi Alternatif yang Terbarukan. Makalah dalam Seminar HKI : Strategi Penelitian Berbasis Paten untuk Sumberdaya Energi Terbarukan. Direktorat Riset dan Kajian Stragis Institute Pertanian Bogor.
- [2] Patty, O.F.1995, “Tenaga Air”. Erlangga: Surabaya.
- [3] Sukamta Sri. 2013,“Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Jantur Tabalas Kalimantan Timur”, Jurnal Teknik Elektro Vol. 5 No. 2. Semarang
- [4] Suparyawan , 2013, Sudi Perencanaan Pembangkit Listrik Mikrohidro Di Desa Sambangan Kabupaten Bulelen Bali, JurnalTeknologi Elektro (Journal of Electrical Technology) Vol 12, No 2,Universitas Udayana
- [5] Dwiyanto Veri , 2016,Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)Studi Kasus : Sungai Air Anak (Hulu Sungai Way Besai), JRSDD, Edisi September 2016, Vol. 4, No. 3, Hal:407 – 422 (ISSN:2303-0011)