

Analisis Hidrologi Rencana Bendungan Buttu Batu (Studi Kasus : DAS Saddang, Desa Buttu Batu, Kecamatan Enrekang, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan)

Anshar Abdullah Jawil¹, Hendrik Aleksander Wutun²

*Magister Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
ansharabdullah92@gmail.com*

Abstrak

Kebutuhan akan energi listrik akan terus mengalami peningkatan. Pemanfaatan energi listrik akan senantiasa berkembang. Untuk itu, pembangkit listrik mempunyai peranan yang penting dalam penyediaan listrik tersebut. Bendungan Buttu Batu merupakan proyek yang direncanakan dibangun memotong aliran Sungai Saddang dengan luas catchment area 3.660 km² dan memiliki daerah genangan dengan luas 13,69 km². Berdasarkan data awal tersebut bendungan Buttu Batu dapat menjadi komoditas besar sebagai penyuplai energi listrik. Analisis hidrologi dilakukan untuk memberikan gambaran potensi sumberdaya air bendungan Buttu Batu. Penggambaran yang dimaksud berupa fenomena-fenomena hidrologi seperti debit limpasan maksimum untuk memberikan antisipasi dari kekuatan rancangan bangunan bendung dan debit andalan untuk memberikan debit yang paling memungkinkan sebagai rekomendasi untuk menetapkan daya yang akan dihasilkan oleh bendungan. Debit limpasan maksimum dihitung menggunakan Metode Rasional. Debit andalan dihitung dengan menggunakan metode F.J. Mock. Persamaan Weibull digunakan untuk memberikan gambaran probabilitas debit andalan. Debit andalan probabilitas 50% digunakan sebagai acuan rekomendasi daya yang ditetapkan oleh perusahaan. Hasil dari analisis data tersebut didapatkan debit limpasan maksimum sebesar 8.408,95 m³/det, debit andalan 50% sebesar 88,44 m³/det. Dari hasil tersebut diperoleh daya yang direkomendasikan yakni sebesar 99,67 MW.

Kata Kunci : Catchment Area, Debit Andalan, Daya

1. Pendahuluan

Air merupakan unsur yang sangat penting di bumi dan dibutuhkan oleh semua benda hidup serta merupakan energi yang mempertahankan permukaan bumi secara konstan (Chow dkk, 1988). Potensi tenaga air merupakan salah satu dari sumber energi baru yang terbarukan (renewable) yang murah dan ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar fosil.

Kebutuhan akan energi listrik akan terus mengalami peningkatan. Pemanfaatan energi listrik akan senantiasa berkembang. Sejalan dengan itu kini pemerintah telah menyadari akan hal itu dan melalui kementerian ESDM yang membawahi bidang pertambangan dan energi, telah mengeluarkan kebijakan untuk menaikkan harga beli listrik untuk menarik investor berinvestasi yang tujuan akhirnya untuk menutupi kekurangan cadangan listrik negara dan menyukseskan cita-cita untuk dapat mengalirkan listrik ke semua daerah di nusantara.

Bendungan Buttu Batu merupakan proyek yang direncanakan dibangun memotong aliran Sungai Saddang dengan luas *catchment area* 3.660 km² dan memiliki daerah genangan (reservoir) dengan luas 13,69 km². Dengan data awal tersebut bendungan Buttu Batu dapat menjadi komoditas besar sebagai penyuplai energi

listrik bagi Provinsi Sulawesi Selatan dan Kabupaten Enrekang khususnya.

Analisis hidrologi dilakukan untuk memberikan gambaran potensi sumberdaya air bendungan Buttu Batu. Penggambaran yang dimaksud berupa fenomena-fenomena hidrologi seperti debit limpasan maksimum untuk memberikan antisipasi dari kekuatan rancangan bangunan bendung dan debit andalan untuk memberikan debit yang paling memungkinkan sebagai rekomendasi untuk menetapkan daya yang akan dihasilkan oleh bendungan.

2. Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pengamatan lapangan dan data dari beberapa institusi terkait seperti Dinas PU dan BMKG. Data yang diperoleh tersebut digunakan untuk menghitung debit limpasan maksimum dengan menggunakan Metode Gumbel dan Metode Rasional. Menghitung Debit Andalan dengan menggunakan Metode FJ. Mock. Menetapkan rekomendasi Daya berdasarkan debit andalan dengan persamaan sederhana energi potensial.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data curah hujan harian dua stasiun hujan yakni Stasiun

Salubarani terletak di Kecamatan Tallak Kabupaten Enrekang pada koordinat 119° 50' 56,1" BT dan 3° 16' 54" LS. Sedangkan Stasiun Tadung Nanggala di Kecamatan Nanggala Kabupaten Toraja Utara pada koordinat 119° 59' 35" BT dan 2° 57' 45" LS. diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Sulawesi Selatan, data klimatologi berupa (temperatur udara, kelembapan relative, penyinaran matahari dan kecepatan angin) dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar, peta topografi, serta data debit pengukuran langsung dilapangan.

Data tersebut digunakan untuk menghitung debit limpasan maksimum, debit andalan, debit sesaat dan memberikan rekomendasi daya.

2.2 Metode Analisis Data

Seluruh data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis berdasarkan parameter tahapan penelitian. Tahapan pengolahan dan analisis data ini dimulai dari perhitungan debit limpasan maksimum, debit andalan, debit sesaat, serta rekomendasi daya.

Desain dan analisis pada penelitian ini menggunakan bantuan program komputer Microsoft excel, dan ArcGis 10.1. Peta topografi diolah untuk menentukan *catchment area* kemudian membagi luas pengaruh dua stasiun dari *catchment area*. Debit limpasan maksimum dihitung menggunakan metode rasional setelah menggunakan metode Gumbel untuk menghitung curah hujan rencana (X_T) dan metode Mononobe dalam menghitung intensitas hujan (I), debit andalan menggunakan metode FJ. Mock setelah menghitung evapotranspirasi dengan metode Penman Modifikasi, dan memberikan rekomendasi daya.

3. Hasil Dan Pembahasan

Pengaruh tiap stasiun dalam *catchment area* dianalisis dengan Metode Thiessen menggunakan Software ArcGis 10.1. Stasiun yang digunakan yakni stasiun Salubarani dan Tadung Nanggala. Stasiun Salubarani terletak di Kecamatan Tallak Kabupaten Enrekang pada koordinat 119° 50' 56,1" BT dan 3° 16' 54" LS. Sedangkan Stasiun Tadung Nanggala di Kecamatan Nanggala Kabupaten Toraja Utara pada koordinat 119° 59' 35" BT dan 2° 57' 45" LS. Adapun hasil dari pengolahan dengan menggunakan Software ArcGis 10.1 didapatkan hasil:

Tabel 1. Luas Pengaruh Tiap Stasiun dalam *Catchment Area*

No	Stasiun	Luas Pengaruh	Persentase (%)
1.	Tadung Nanggala	1.930,2 Km ²	52,7%
2.	Salubarani	1.730,2 Km ²	47,3%

3.1 Debit Limpasan Maksimum

Salah satu prioritas utama dalam rencana pembangunan bendungan adalah kualitas dari bangunan bendungan tersebut. Salah satu faktor yang menjadi pertimbangan kekuatan bendungan adalah debit limpasan maksimum.

Tahapan perhitungan debit limpasan maksimum dapat dilihat pada contoh perhitungan untuk Stasiun Salubarani. Tahapan dalam menghitung debit limpasan maksimum sebagai berikut :

3.1.1 Menghitung Curah Hujan Rencana

Perhitungan curah hujan rencana dalam penelitian ini menggunakan Metode E.J Gumbel, dengan persamaan sebagai berikut :

$$X_T = X_r + \left(\frac{Y_T - Y_M}{S_m} \right) S \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- X_T = curah hujan periode ulang T(mm)
- \bar{x} = curah hujan rata-rata (mm)
- Y_T = reduksi variasi
- Y_M = y_m (reduced mean) rata-rata
- S = standar deviasi
- S_m = standar deviasi dari y_m

Hasil yang diperoleh dari dua stasiun hujan yaitu:

Tabel 2. Curah Hujan Rencana Tiap Stasiun

Periode	Salubarani (mm/hari)	Tadung Nanggala(mm/hari)
2	60,34	63,11
5	73,92	80,51
10	82,92	92,03
25	94,28	106,58
50	102,71	117,38
100	111,08	128,10
250	122,10	142,21
500	130,42	152,86

3.1.2 Intensitas Hujan Rencana

Intensitas hujan rencana adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu tertentu dimana air tersebut terkonsentrasi. Intensitas hujan dapat dihitung dari data curah hujan dengan menggunakan rumus Mononobe :

$$I = \frac{X_{10024}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} = \frac{X_{10024}}{24} \left(\frac{24}{1} \right)^{2/3} \dots \dots \dots (2)$$

Tabel 3. Intensitas Hujan Rencana Tiap Stasiun

Periode	Salubarani (mm/jam)	Tadung Nanggala (mm/jam)
2	20,92	21,88
5	25,63	27,91
10	28,75	31,90
25	32,68	36,95
50	35,61	40,69
100	38,51	44,41
250	42,33	49,30

500	45,21	52,99
-----	-------	-------

3.1.3 Debit Limpasan Maksimum

Perhitungan debit limpasan maksimum pada penelitian ini menggunakan dua data stasiun yakni Salubarani dan Tadung Nanggala. Tiap stasiun memiliki pengaruh berbeda dalam *catchment area* sehingga persentase pengaruh (tabel 4.1) menjadi faktor pengali dalam menentukan debit limpasan maksimum. Adapun persamaan debit limpasan maksimum menggunakan Metode Rasional:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \dots\dots\dots (3)$$

$$Q = (Q_{\text{salubarani}} \times LP) + (Q_{\text{Tadung Nanggala}} \times LP)$$

Keterangan :

- Q = debit puncak limpasan (m³/s)
- C = koefisien limpasan
- I = Intensitas Hujan (mm/jam)
- A = luas catchment area (km²), bila dalam km² faktor koreksi (fk) = 0,278
- LP = Luas Pengaruh (lihat tabel 1)

Maka didapatkan debit limpasan maksimum dari rencana bendungan buttu batu periode ulang 50 tahun adalah 8408,95 m³/det.

Tabel 4 Hasil Debit Limpasan Maksimum

Periode	Salubarani (m ³ /det)	Tadung Nanggala(m ³ /det)	Buttu Batu(m ³ /det)
2	4593,91	4805,39	4705,36
5	5628,27	6130,03	5892,70
10	6313,11	7007,06	6678,82
25	7178,40	8115,18	7672,09
50	7820,33	8937,26	8408,95
100	8457,51	9753,26	9140,37
250	9296,47	10827,66	10103,41
500	9929,95	11638,92	10830,57

3.2. Debit Andalan

Perhitungan debit andalan dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan perhitungan yang dilakukan yakni menghitung evapotranspirasi dengan Metode Penman

modifikasi, kemudian menghitung debit andalan bulanan selama sepuluh tahun dengan Metode FJ. Mock dan selanjutnya menentukan debit andalan probabilitas 50% dengan menggunakan Persamaan Weibull. Perhitungan pada tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

3.2.1 Menghitung Evapotranspirasi dengan Metode Penman

Perhitungan evapotranspirasi potensial (ETO) menggunakan metode "Penman Modifikasi" dengan persamaan :

$$E_{to} = c \times E_{to}^* \dots\dots\dots (4)$$

$$E_{to}^* = W(0,75 \times R_s - R_n) + (1 - W) \times (f(u) \times (e_a - e_d)) \dots\dots (5)$$

dimana :

- c = Factor koreksi penman
- w = Factor penimbangan untuk suhu
- R_s = Jumlah radiasi gelombang pendek

$$R_s = (0,25 + 0,54 \times n/M) \times R_a \dots\dots\dots (6)$$

- R_a = Radiasi gelombang Atmosfer (mm/hr)
- n = Rata-rata cahaya matahari (jam)
- N = Lama cahaya matahari maksimum
- R_n = Radiasi gelombang panjang (mm/hr)

$$R_n = f(t) \times f(ed) \times f(n/N) \dots\dots\dots (7)$$

- f(t) = fungsi suhu
- f(ed) = fungsi tekanan uap
- f(n/N) = fungsi kecerahan matahari

$$f(u) = 0,27 (1 + u \times 0,864) \dots\dots\dots (8)$$

- f(u) = fungsi kecepatan angin

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 \times n/N \dots\dots\dots (9)$$

e_a-e = defisit tekanan uap yaitu selisih antara tekanan uap jenuh (e_a) pada T rata-rata dalam (mbar) dan tekanan uap sebenarnya (e_d) dalam (mbar)

$$e_a = e_d = e_a \times RH/100 \dots\dots\dots (10)$$

Tabel 5. Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi

No	URAIAN	SATUAN	KETERANGAN	BULAN											
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	Temperatur Udara	°C	Data	26.96	26.92	26.91	26.92	26.93	26.34	25.89	25.84	26.75	27.48	27.57	27.11
2	Ea (ea)	Mbar	Tabel	35.58	35.50	35.48	35.50	35.52	34.31	33.39	33.29	35.15	36.69	36.89	35.90
3	W		Tabel	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.75	0.75	0.76	0.77	0.76	0.76
4	1-W		Hitungan	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.24	0.23	0.24	0.24
5	f(t)		Tabel	16.07	16.06	16.06	16.06	16.06	15.93	15.82	15.83	16.07	16.19	16.21	16.30
6	Kelembapan Relatif (RH)	%	Data	83.40	82.80	83.31	84.91	84.94	84.79	84.65	79.68	78.60	77.66	77.12	82.85
7	ed = ea x RH		Hitungan	29.67	29.39	29.56	30.14	30.17	29.10	28.27	26.53	27.63	28.50	28.45	29.74
8	f(ed) = 0,34-0,044 Ved		Hitungan	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10
9	Letak lintang daerah	3°26'64"LS	Data												
10	Ra	mm/hari	Tabel	15.44	15.77	15.61	14.96	13.88	13.28	13.48	14.36	15.13	15.57	15.44	15.32
11	Penyinaran Matahari, n/N	%	Data	60.88	59.10	63.59	61.88	58.25	49.33	53.53	55.60	73.68	80.52	76.32	61.38
12	Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra		Hitungan	8.94	8.98	9.27	8.74	7.84	6.86	7.27	7.90	9.80	10.66	10.23	8.91
13	Rns = (1-a)Rs, a = 0,25		Hitungan	6.70	6.73	6.95	6.55	5.88	5.14	5.45	5.92	7.35	8.00	7.67	6.68
14	f(n/N) = 0,1 + 0,9 n/N		Hitungan	0.65	0.63	0.67	0.66	0.62	0.54	0.58	0.60	0.76	0.82	0.79	0.65
15	Kecepatan angin, u	m/dtk	Data	0.86	0.91	0.90	0.77	0.77	0.90	1.03	1.03	0.96	1.03	0.96	0.77
16	f(u) = 0,27 { 1 + (u x 0,864) }		Hitungan	0.47	0.48	0.48	0.45	0.45	0.48	0.51	0.51	0.49	0.51	0.49	0.45
17	Rn1 = f(t) x f(ed) x f(n/N)		Hitungan	1.04	1.03	1.09	1.04	0.99	0.89	0.98	1.08	1.33	1.40	1.34	1.06
18	Rn = Rns - Rn1	mm/hari	Hitungan	5.66	5.70	5.86	5.51	4.89	4.26	4.48	4.85	6.02	6.59	6.33	5.62
19	Angka Koreksi ©		Data	1.10	1.10	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.10	1.10	1.15	1.15
20	Eto*	mm/hari	Hitungan	4.98	5.05	5.15	4.78	4.31	3.83	4.02	4.50	5.47	6.04	5.81	4.92
21	Eto = c x Eto*	mm/hari	Hitungan	5.48	5.56	5.15	4.78	4.09	3.64	4.02	4.50	6.02	6.64	6.68	5.66
22	Jumlah hari	Hari	Hari	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
23	Eto	mm/bln		169.83	155.65	159.60	143.46	126.83	109.21	124.53	139.56	180.58	205.91	200.50	175.45

3.2.2 Menghitung Debit Andalan Metode F.J. Mock.

Penentuan ketersediaan air atau debit andalan pada DAS Sungai Saddang, digunakan Metode F.J. Mock untuk tiap tahunnya selama 10 tahun. Data yang menjadi parameter dalam menentukan debit andalan antara lain :

1. Data curah hujan bulanan rata-rata
2. Data evapotranspirasi potensial yang dihitung dengan metode Penman Modifikasi

3. Data jumlah harian hujan

Dari hasil perhitungan debit andalan disetiap stasiun kemudian digunakan untuk mendapatkan debit andalan bendungan. Debit andalan bendungan didapatkan berdasarkan penjumlahan debit andalan tiap stasiun dengan mempertimbangkan pengaruh area stasiun

Tabel 6. Debit Andalan Stasiun Salubarani (m³/det)

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2002	8721	4716	3753	10530	9674	3914	1792	1075	1224	1094	958	1575
2003	9379	3717	3958	2655	2688	1529	1512	1815	1465	2134	960	1890
2004	10622	2971	2610	13956	11819	5661	3175	1520	1951	909	1668	8683
2005	12465	7359	3105	9225	6709	2854	2877	1868	969	7544	20260	5904
2006	9627	4062	2758	1452	5270	2504	1117	779	685	424	893	1072
2007	1708	1770	1731	16773	3177	3068	1808	1536	1966	2130	2865	2022
2008	1222	618	15532	9225	4313	3867	2178	1905	2459	4538	2633	1705
2009	1722	1718	7498	3222	27374	6793	4368	2300	1890	1435	1337	1826
2010	605	1894	1204	1400	1601	1398	1945	25601	14047	23967	7072	5341
2011	4176	3320	2047	15340	4801	3091	2206	884	1699	1345	9713	7519

Tabel 7. Debit Andalan Stasiun Tadung Nanggala (m³/det)

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2002	417.87	315.28	290.42	150.78	299.79	180.62	97.38	47.90	28.70	16.67	15.32	24.28
2003	278.05	136.72	169.80	57.81	242.13	225.14	65.11	54.22	34.43	15.42	156.94	260.10
2004	486.93	249.30	245.05	142.90	147.39	69.90	38.51	20.56	12.62	7.84	6.45	16.79
2005	223.84	116.71	60.19	94.01	38.18	20.06	12.68	8.98	8.29	64.01	26.30	228.79
2006	64.38	248.20	160.62	106.36	250.57	181.89	59.51	41.68	24.51	13.27	10.40	102.54
2007	204.11	129.24	252.03	424.39	200.03	98.05	103.64	43.73	40.90	32.34	110.93	121.27
2008	43.41	36.84	309.14	461.40	163.50	115.48	87.51	49.42	31.03	331.26	302.35	439.45
2009	239.46	225.67	308.89	316.05	102.68	67.32	49.92	24.89	15.13	14.04	516.72	590.71
2010	174.58	219.44	149.68	137.33	222.55	260.79	213.70	418.69	295.01	765.49	858.70	498.25
2011	356.55	502.35	330.41	396.77	275.86	117.40	73.18	45.31	40.73	62.34	261.66	437.39

Tabel 8. Debit Andalan bendungan (m³/det)

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2002	261.47	188.46	170.80	129.27	203.75	113.70	59.79	30.33	20.92	13.96	12.60	20.24
2003	190.90	89.63	108.21	43.03	140.32	125.88	41.46	37.16	25.07	18.22	87.25	146.01
2004	306.85	145.43	141.49	141.32	133.58	63.61	35.31	18.03	15.88	8.43	11.29	49.92
2005	176.93	96.31	46.41	93.18	51.85	24.07	20.29	13.57	8.95	69.42	109.69	148.50
2006	79.46	150.01	97.69	62.92	156.98	107.70	36.65	25.65	16.15	9.00	9.71	59.11
2007	115.64	76.48	141.01	302.99	120.44	66.18	63.17	30.31	30.85	27.12	72.01	73.48
2008	28.65	22.34	236.38	286.79	106.57	79.15	56.42	35.05	27.99	196.04	171.79	239.66
2009	134.34	127.05	198.25	181.80	183.59	67.61	46.97	24.00	16.91	14.18	278.64	319.94
2010	94.87	124.61	84.58	78.99	124.86	144.05	121.82	341.74	221.91	516.78	485.99	287.84
2011	207.65	280.44	183.81	281.65	168.09	76.49	49.00	28.06	29.50	39.21	183.84	266.07

3.2.3 Menentukan Debit Andalan Probabilitas

Penentuan debit andalan probabilitas menggunakan persamaan Weibull.

$$P = m / ((n+1)) \times 100\% \dots \dots \dots (11)$$

Keterangan :

P : Probabilitas debit keandalan

m : Nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil

n : Jumlah data

Nilai dari debit andalan FJ.Mock diurutkan dari nilai terbesar ke terkecil kemudian menggunakan persamaan weibull dihitung nilai probabilitasnya.

Tabel 9. Probabilitas Debit Andalan

Debit (m ³ /det)	Probabilitas (%)
547,57	0
265,61	10
183,76	20
143,28	30
121,27	40
88,44	50
64,64	60
41,93	70

28,00	80
17,02	90
7,91	100

3.3 Debit sesaat

Pengukuran debit sesaat atau pengukuran secara langsung dilakukan pada tanggal 4 Desember 2013 menggunakan data luas penampang basah sungai dan kecepatan rata-rata aliran sungai dilakukan sebagai pembandingan perhitungan debit sesaat dengan debit andalan 50%.

Perhitungan debit sesaat di sungai dapat dilaksanakan dengan alat ukur arus, pelampung atau dengan zat warna atau larutan. Namun pada pengukuran di lapangan menggunakan pelampung dengan jarak panjang terukur yaitu 50 meter, adapun data yang dihasilkan dari pengukuran debit sesaat yaitu :

Panjang terukur : 50 meter

Waktu rata-rata : 28,78 detik

Luas Penampang Basah (F) : 83,85 m³, sehingga :

$$Q = F \times V \dots\dots\dots(12)$$

$$= 83,85 \times (50/28,78)$$

$$= 145,67 \text{ m}^3/\text{det}$$

3.4 Rekomendasi Daya

Berdasarkan debit dari hitungan debit andalan, kemudian dapat dihitung nilai daya yang akan dihasilkan bendungan nantinya. Contoh perhitungan untuk debit andalan 50%.

Diketahui hasil debit andalan Q 50% = 88,44 m³/det dan Head = 115 meter, maka daya dapat dihitung dengan rumus :

$$P = 9,8 \times Q \times H \text{ (kW)}$$

$$P = 9,8 \times 88,44 \times 115$$

$$P = 99672,94625 \text{ kW}$$

$$P = 99,67 \text{ MW}$$

Dimana :

P = Tenaga yang dihasilkan secara teoritis (kW)

Q = Debit Andalan Sungai (m³/det)

H = Tinggi jatuh efektif (m)

9,8 = Percepatan gravitasi (m/det²)

Tabel 10. Daya yang Dihasilkan berdasarkan Probabilitas Debit Andalan

Debit (m ³ /det)	Debit Andalan (%)	Daya (MW)
547.57	0	617.11
265.61	10	299.34
183.76	20	207.10
143.28	30	161.48

121.27	40	136.67
88.44	50	99.67
64.64	60	72.85
41.93	70	47.26
28.00	80	31.56
17.02	90	19.19
7.90	100	8.91

4. Kesimpulan

Setelah melakukan pengambilan dan pengolahan data, maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah :

1. Berdasarkan penghitungan curah hujan ≥ 50 mm maka, debit limpasan maksimum periode ulang 50 tahun dari rencana bendungan Buttu Batu yang didapatkan sebesar 8.408,95 m³/det.
2. Setelah melakukan perhitungan debit andalan dari data 10 tahun, maka debit andalan dengan probabilitas 50% berdasarkan persamaan Weibull dari rencana bendungan buttu batu adalah 88,44 m³/det.
3. Daya berdasarkan debit sesaat sebesar 164 MW diketahui lebih besar dari debit andalan yakni sebesar 99,67 MW sehingga debit andalan 50% memenuhi syarat untuk menjadi rekomendasi daya bendungan nantinya. Berdasarkan debit andalan 50% dan head (ketinggian bendungan) 115 meter, hasil dari analisis hidrologi ini merekomendasikan daya sebesar 99,67 MW.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Energi Sinar Berkat, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan semua pihak yang telah membantu dalam menyediakan data hingga memberi masukan untuk penyusunan laporan.

Daftar Pustaka

Asdak, C. 1995. Hidrologi dan pengolahan daerah aliran sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

[Bappenas] Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional. 2007. Identifikasi Pengelolaan Sumber Daya Air di Pulau Jawa.

Chow, Ven Te, 1988, Applied Hydrology, McGraw Hill

H. Penman, Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Phil. Trans. Roy. Soc., Series A 193 (1948)120-145.

Kadir, R. 2010. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Sungai Marimpa Kecamatan Pinembani. [skripsi]. Palu: Universitas Tadulako

Mock, F.J. 1973. Land Capability Appraisal Indonesia, Water Availability Appraisal. Bogor: UNDP-FAO.

Sosrodarsono, S., Takeda, K. 1977. Bendungan Tipe Urugan. Jakarta, PT. Pradnya Paramita.



SEMINAR NASIONAL
**REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.reti.sttnas.ac.id



**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Anshar Abdullah Jawil¹, Hendrik Aleksander Wutun², Dwi Riyadi³
Judul Makalah : ANALISIS HIDROLOGI RENCANA BENDUNGAN BUTTU BATU (STUDI KASUS : DAS SADDANG, DESA BUTTU BATU, KECAMATAN ENREKANG, KABUPATEN ENREKANG, PROVINSI SULAWESI SELATAN)
Pukul : 09.30 - 09.45
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
Ruang : C.1
Moderator : Hidayatullah, S.T., M.T
Notulen : Lilis Zulaikha, S.T., M.T

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : 8 orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugianto, MT	 Hidayatullah, S.T., M.T	 Anshar Abdullah Jawil ¹ , Hendrik Aleksander Wutun ² , Dwi Riyadi ³



SEMINAR NASIONAL
REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
 Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.refii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

NOTULEN
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Anshar Abdullah Jawil¹, Hendrik Aleksander Wutun², Dwi Riyadi³
- Judul Makalah : ANALISIS HIDROLOGI RENCANA BENDUNGAN BUTTU BATU (STUDI KASUS : DAS SADDANG, DESA BUTTU BATU, KECAMATAN ENREKANG, KABUPATEN ENREKANG, PROVINSI SULAWESI SELATAN)
- Pukul : 09.30 - 09.45
- Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
- Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : C.1

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
1. Kenapa dipilih daerah buttu batu?	1. Daerah Buttu mempunyai DAS yang sangat luas sehingga debit yang dihasilkan akan besar. Sehingga di harap dapat menyumbangkan tenaga untuk pembangkit listrik.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Hidayatullah, S.T., M.T	 Anshar Abdullah Jawil ¹ , Hendrik Aleksander Wutun ² , Dwi Riyadi ³

