

**STUDI PENERAPAN METODE MOCK DAN STATISTIK UNTUK
MENGHITUNG DEBIT ANDALAN PLTA BAKARU
KABUPATEN PINRANG**

Sutrisno¹⁾ dan Ferdhy Setiawan Saputra²⁾

¹⁾Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia
Email: onokuonomu27@gmail.com

²⁾Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia
Email: ferdhysetiawan103@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar debit andalan yang masuk ke waduk PLTA Bakaru menggunakan metode F.J. Mock dan statistik dan bagaimana keseimbangan air kebutuhan debit PLTA Bakaru dengan sungai Mamasa. Dari analisis debit andalan dengan menggunakan metode mock ada beberapa bulan yang tidak mencapai 45 m³/dtk yaitu pada stasiun Mamasa bulan Juli 20.98 m³/dt, agustus 29.67 m³/dt, September 10.9 m³/dt, dan oktober 5.08 m³/dt. Pada stasiun sumarorong pada bulan agustus 15.99 m³/dt, September 6.8 m³/dt, dan oktober 12.78 m³/dt. Dan pada stasiun Bakaru yakni pada bulan juni 25.49 m³/dt, juli 19.42 m³/dt, agustus 9.8 m³/dt, September 6.86 m³/dt, dan oktober 10.99 m³/dt, sehingga terjadi ketidak seimbangan kebutuhan debit PLTA Bakaru dengan sungai Mamasa pada bulan-bulan tersebut. Sedangkan analisis debit andalan dengan menggunakan metode statistik menunjukkan pada bulan-bulannya relatif terpenuhi pada musim kering dan musim hujan, itu artinya terjadi keseimbangan antara kebutuhan PLTA Bakaru dengan sungai Mamasa.

Kata Kunci : Metode Mock, Metode Statistik, Debit Andalan.

ABSTRACT

The purpose of this study is to find out how much of the mainstream discharge that enters the Bakaru hydropower reservoir using the F.J. Mock and statistics method and how the water balance needs hydroelectric discharge with the Mamasa river. From the analysis of debit danalan by using mock method there are several months that does not reach 45 m³/s, that's it there are few months that does not meet debit debit of PLTA bakaru that is at Mamasa station in July 20.98 m³/s, August 29.67 m³/s, September 10.9 m³/s, and October 5.08 m³/s. At the sumarorong station in August 15.99 m³/s, September 6.8 m³/s, and October 12.78 m³/s. And at Bakaru station in June 25.49 m³/s, July 19.42 m³/s, August 9.8 m³/s, September 6.86 m³/s, and October 10.99 m³/s. So happen not disbalanced Bakaru hydraulic discharge needs with the Mamasa river in those months. While the analysis of debit danalan using statistical methods in the months is relatively fulfilled in the dry season and rainy season, it is halal between the needs of PLTA Bakaru with Mamasa river.

Keywords: Mock Method, Statistical Method, Mainstay Debit

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai yang ada di Indonesia sebanyak 5.950 DAS yang dimanfaatkan sebagai saluran irigasi, PDAM dan PLTA. Sungai Mamasa merupakan sumber air PLTA Bakaru dengan menyuplai energi listrik untuk Sulawesi Selatan sebesar 126 MW atau 30 % kebutuhan energi listrik Sulsel.

PLTA Bakaru mempunyai dua turbin dengan kebutuhan debit setiap turbinnya sebesar 22.5 m³/dt atau 45 m³/dt untuk dua turbin. Dengan demikian kebutuhan debit air harus diolah untuk memenuhi kebutuhan PLTA tersebut. Namun dalam beberapa tahun terakhir, jumlah air mengalami penurunan sekitar 10-35 m³/dt, itu artinya jumlah debit tidak dapat melayani kebutuhan turbin PLTA Bakaru.

Menurunnya jumlah debit dari tahun ketahun pada sungai mamasa disebabkan karna fluktuasi debit sungai mamasa yang tidak teratur. Selain itu juga karna jumlah sedimentasi yang semakin meningkat. (dinas pengelola sumber daya air provinsi Sulsel 2006).

Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas dilaut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. (Asdakchay, 1995).

Hidrologi

Hidrologi juga didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari sistem kejadian air di atas tanah, permukaan tanah, dan di dalam tanah. Definisi tersebut terbatas pada hidrologi rekayasa. Secara luas hidrologi meliputi pula berbagai bentuk air, termasuk transformasi antara keadaan cair, padat, dan gas dalam atmosfer, diatas dan di bawah permukaan tanah. Di dalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpan air yang mengaktifkan kehidupan di planet bumi ini (Pekerjaan Umum, 1989).

Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang diharapkan selalu tersedia sepanjang tahun dengan resiko kegagalan yang

diperhitungkan sekecil mungkin. Apabila ditetapkan debit andalan untuk keperluan PLTA 90 % maka resiko kegagalannya adalah 10 %, ini terjadi pada debit pengambilan lebih kecil dari pada debit yang diperhitungkan. (Nugroho 2010)

Metode Fj. Mock

Metode Mock adalah suatu metode untuk memperkirakan keberadaan air berdasarkan konsep *water balance*. Keberadaan air yang dimaksud disini adalah besarnya debit suatu daerah aliran sungai.

Presipitasi (Curah Hujan)

Presipitasi adalah curahan atau turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dan laut dalam bentuk berbeda, yaitu curah hujan di daerah tropis dan curah hujan serta salju di daerah beriklim sedang Curah hujan rata-rata bulanan dapat di hitung dengan menggunakan metode rata-rata aljabar, metode *ishoyet*, dan metode *theissen*.

$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \quad 1$$

Di mana:

R = Curah hujan daerah

N = jumlah titik pengamatan

R₁, R₂, ... R_n = Curah hujan disetiap titik pengamatan

Evapotranspirasi

Evaporasi adalah proses dimana air berubah menjadi uap air dan berpindah dari permukaan. Air menguap dari berbagai permukaan seperti danau, sungai, tanah, dan vegetasi yang basah. Transpirasi adalah proses penguapan air yang terkandung dalam lapisan tanaman menguap ke atmosfer.

$$Et^* = W((0,75.R_s) - R_{nl}) + (1-W).f(u).(ea-ed) \quad (2)$$

Dimana :

Et* = evapotranspirasi actual

W = factor berat yang mempengaruhi penyinaran matahari pada evapotranspirasi actual

(1-W) = factor berat sebagai pengaruh angin dan kelembaban pada Et

F(u) = fungsi pengaruh angin pada Et, dimana u merupakan kecepatan angin rata-rata.

(ea-ed) = perbedaan tekanan uap air jenuh dengan tekanan uap air nyata.

$$Eto = Et . c \quad 3$$

Dimana:

Eto = Evapotranspirasi potensial

c = Faktor pergantian kondisi cuaca akibat siang dan malam

Et = evapotranspirasi actual

Kelebihan air (*Water surplus*)

Water surplus didefinisikan sebagai air hujan (*presipitasi*) yang telah mengalami evapotranspirasi dan mengisi tampungan tanah (*soil storage*). *Water surplus* ini berpengaruh langsung pada infiltrasi atau perkolasi dan total *runoff* yang merupakan komponen debit.

$$WS = R - E \quad 4$$

Dimana:

WS = *Water surplus*

R = Presipitasi atau curah hujan

Ea = Evapotranspirasi.

Aliran dasar sungai (*Base flow*)

Base flow adalah sebagian hujan yang terperkolasi ke dalam menembus lapisan tanah dan pada akhirnya akan mengisi saluran sungai. *Base flow* merupakan selisih antara infiltrasi dengan perubahan *groundwater storage*, dalam bentuk persamaan: (Bappenas, 2006).

$$BS = i - GS \quad 5$$

Dimana:

BS = *Base flow*

I = Infiltrasi

GS = penyimpanan air tanah

Infiltrasi

Proses masuknya air hujan kedalam tanah dan turun ke permukaan air tanah di sebut

infiltrasi. Proses infiltrasi melibatkan tiga proses yang saling tidak tergantung yaitu, proses masuknya air hujan melalui pori-pori permukaan tanah, tertampungnya air hujan tersebut di dalam tanah dan proses mengalirnya air tersebut ke tempat lain (Basak, 1999).

$$i = if \times WS \quad 6$$

Dimana:

I = Infiltrasi

If = Koefisien infiltrasi ($i = 0 - 1,0$)

WS = Kelebihan air (*Water surplus*)

Limpasan permukaan (*Direct runoff*)

Limpasan permukaan adalah air yang mengalir di atas permukaan tanah baik sebagai aliran tipis di permukaan tanah atau sebagai aliran disaluran (Basak, 1999).

$$DRO = WS - i \quad 7$$

Dimana:

DRO= Limpasan Permukaan

WS = Kelebihan air (*Water surplus*)

I = Infiltrasi

Metode Statistik

Perhitungan debit andalan dengan menggunakan metode statistic dilakukan apabila tersedia data pencatatan debit seri jangka panjang, hal ini untuk menghindari angka penyimpangan perhitungan yang besar, dianjurkan lebih baik apabila

digunakan data pencatatan debit minimal 10 tahun.

$$Q_{90} = \bar{X} + k.S \quad 8$$

Dimana :

Q_{90} = debit andalan untuk PLTA

S = standar deviasi

\bar{X} = nilai rata-rata variat

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

lokasi penelitian ini direncanakan di Waduk PLTA Bakar. Merupakan bagian dari DAS Mamasa yang secara administrasi berada di dua provinsi yaitu, provinsi Sulawesi Barat yang merupakan bagian hulu Sub DAS Mamasa dan Provinsi Sulawesi Selatan yang merupakan bagian hilir DAS Mamasa.



Gambar 1. lokasi waduk PLTA Bakar
Data Dan Sumber Data

Penelitian ini membutuhkan data-data sebagai berikut :

- 1) Data debit selama 10 tahun, yaitu tahun 2007-2016
- 2) Data curah hujan selama 10 tahun, yaitu tahun 2007-2016
- 3) Data klimatologi (data temperature, data radiasi matahari, data kelembaman, data kecepatan angin, dan data tekanan uap) selama 12 tahun, yaitu tahun 2007-2016
- 4) Data luas daerah aliran sungai mamasa

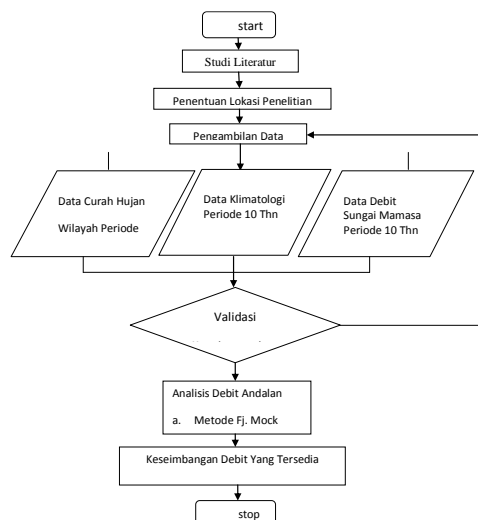
Metode Analisis Data

Adapun analisa data yang kami lakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk menghitung debit andalan dengan menggunakan metode F.J. Mock digunakan data curah hujan, evapotranspirasi (data temperature, lamanya penyinaran matahari, data radiasi matahari, data kelembaman, data kecepatan angin, data tekanan uap), dan luas daerah aliran sungai.
- 2) Menghitung debit andalan dengan menggunakan metode statistik dengan probabilitas 90 % di gunakan data debit 10 tahun yaitu mulai tahun 2007-2016. Adapun rumus yang digunakan yaitu $Q_{90} = \bar{X} + k.S$

3) Kebutuhan debit andalan untuk PLTA Bakarau sebanyak 45 m³/dt untuk dua turbinnya. Keseimbangannya dapat kita ketahui dari hasil perhitungan.

Flow Chart Penelitian



Gambar 2 : Flow Chart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN
Kondisi Topografi

Secara administratif lokasi penelitian terletak di Desa Ulusaddang Kecamatan Lembang Kabupaten Pinrang, Propinsi Sulawesi Selatan Unit PT. PLN (Persero) Wilayah Sulsel, Sultra, dan Sulbar Sektor Pembangunan Bakarau. Sedangkan secara astronomis terletak pada koordinat 119°35'00" – 119°36'30" BT dan 3°24'50" – 3°27'10" LS.

Data Hidrologi

Tabel 1. Data curah hujan bulanan stasiun Mamasa

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2007	244	83	44	205	176	112	63	0	163	163	141	158
2008	367	149	5	51	224	194	25	3	25	0	102	105
2009	253	260	273	333	95	164	119	97	61	168	353	259
2010	0	0	70	0	130	62	20	2	0	80	115	78
2011	44	9	46	51	30	1	36	7	16	7	13	57
2012	5	49	37	116	77	1	10	1	3	1	1	1
2013	5	34	51	72	134	47	73	29	30	48	15	0
2014	6	0	0	0	67	45	0	0	0	32	15	0
2015	3	0	10	92	8	0	0	0	0	0	11	32
2016	24	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0

(Sumber: PT. PLN Sektor Bakarau)

Tabel 2. Data curah hujan bulanan stasiun Sumarorong

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2007	163	63	44	205	176	112	63	0	163	163	141	158
2008	0	25	5	51	224	194	25	3	25	0	102	105
2009	168	119	273	333	95	164	119	97	61	168	353	259
2010	80	20	70	0	130	62	20	2	0	80	115	78
2011	7	36	46	31	30	1	36	7	16	7	13	57
2012	1	10	37	116	77	1	10	1	3	1	1	1
2013	48	73	51	72	134	47	73	29	30	48	15	0
2014	32	0	0	0	67	45	0	0	0	32	15	0
2015	0	0	10	92	8	0	0	0	0	0	11	32
2016	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0

(Sumber: PT. PLN Sektor Bakarau)

Tabel 3. Data curah hujan bulanan stasiun Bakarau

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2007	205	112	44	205	176	112	63	0	163	163	141	163
2008	51	194	5	51	224	194	25	3	25	0	102	0
2009	333	164	273	333	95	164	119	97	61	168	353	168
2010	0	62	70	0	130	62	20	2	0	80	115	80
2011	31	1	46	31	30	1	36	7	16	7	13	7
2012	116	1	37	116	77	1	10	1	3	1	1	1
2013	72	47	51	72	134	47	73	29	30	48	15	48
2014	0	45	0	0	67	45	0	0	0	32	15	32
2015	92	0	10	92	8	0	0	0	0	0	11	0
2016	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0

(Sumber: PT. PLN Sektor Bakarau)

Tabel 4. Debit rata-rata bulanan waduk Bakarau

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2007	45,94	2,30	41,23	56,5	90,73	70,22	49,16	36,15	33,10	23,47	52,33	71,94
2008	40,05	2,04	59,23	100,46	30,75	71,14	36,08	30,15	28,8	36,6	115,29	61,09
2009	72,96	44,02	30,11	65,62	71,17	40,24	52,4	21,75	66,4	69,4	66,76	30,04
2010	33,11	57,06	45,56	42,85	85,51	66,29	47,42	75,57	100,4	93,24	151,4	123,7
2011	47,25	42,86	48,46	48,73	44,4	39,13	39,7	20,32	22,33	49,48	43,34	76,53
2012	44,4	44,65	37,57	88,89	12,59	48,66	52,59	27,66	22,66	27,68	48,85	131,2
2013	52,83	58,53	37,99	45,18	101,2	73,33	70,66	47,16	37,83	30,08	59,42	47,42
2014	47,33	28,31	35,12	56,29	45,10	33,35	41,02	37,39	25,08	18,99	29,34	43,15
2015	45,88	57,29	44,97	101,48	48,68	52,46	31,08	38,42	12,68	12,68	83,31	26,12
2016	32,51	45,33	77,29	151,48	108,9	43,72	42,94	45,13	30,52	107,79	101,21	79,85
Rata-rata	51,00	48,8	52,66	68,36	77,85	62,70	50,13	39,19	35,23	39,65	62,95	72,34

Sumber : PU DAS Makassar

Menghitung Debit Andalan Dengan Menggunakan Metode Mock

Tabel 5. Hasil Perhitungan evapotranspirasi

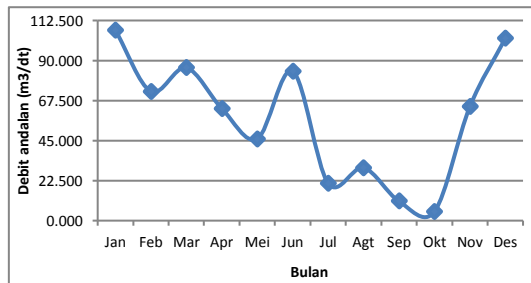
Parameter	Sumur	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agp	Sep	Ok	Nov	Des
Suhu (t)	°C	26,2	28,5	29,5	29,0	27,6	27,6	27,3	27,2	27,3	27,3	27,8	27,1
Sinar Matahari(N)	%	4,3	5,2	6,3	6,4	6,2	5,9	6,6	7,4	8,0	7,8	7,3	6,1
Ketebalan Rukut(RR)	%	24,8	27,6	27,7	27,6	27,5	27,4	27,4	27,4	27,3	27,7	27,8	27,5
Receptansi angin (a)	mitk	59,2	52,0	42,6	33,4	32,4	39,0	46,9	51,6	40,6	29,1	24,7	38,0
w		0,787	0,781	0,785	0,785	0,773	0,771	0,769	0,767	0,760	0,769	0,777	0,767
Ra	mm/hari	13,0	14,0	15,0	15,1	15,3	15,0	15,10	15,30	15,1	15,7	14,80	14,6
Rb	mm/hari	0,44	0,38	0,74	0,76	0,75	0,70	0,79	1,90	0,8	0,8	0,85	0,70
Rd		15,84	16,42	16,59	16,59	16,26	16,27	16,18	16,14	16,18	16,18	16,26	16,14
ea	mm/hari	34,30	39,14	40,06	40,06	37,80	36,94	36,50	36,09	36,50	36,50	37,37	36,09
ed	mm/hari	8,49	10,79	11,09	11,06	10,41	10,10	9,99	9,88	9,96	10,10	10,40	9,92
fid	mm/hari	0,327	0,326	0,325	0,325	0,326	0,326	0,326	0,326	0,326	0,326	0,326	0,326
fa(N)		0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15
fa	mitk	0,51	0,48	0,37	0,28	0,28	0,34	0,41	0,45	0,37	0,25	0,22	0,35
fb	mitk	0,72	0,79	0,84	0,84	0,83	0,81	0,84	0,88	0,91	0,90	0,88	0,82
ead	mm/hari	25,71	28,35	28,97	29,00	27,40	26,84	26,51	26,21	26,54	26,40	26,97	26,17
E*	mm/hari	2,06	5,06	4,36	2,48	2,94	2,75	2,97	3,40	2,09	1,34	1,34	1,90
c		1,10	1,10	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
Eto	mm/hari	2,27	5,56	4,36	2,23	2,68	2,47	2,67	3,40	2,50	1,47	1,47	2,00

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 7. Debit andalan metode F.J Mock stasiun Mamasa

no urut	P	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ag	Sep	Ok	Nov	Des
1	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	27,27	4,51	6,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	36,36	8,44	9,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	45,45	8,59	9,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	54,54	15,56	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	0,11	7,48	1,08	0,00
7	63,63	18,16	5,59	0,00	0,00	0,00	10,70	10,79	5,23	0,89	26,23	14,79	0,00
8	72,72	39,52	12,87	1,07	0,17	9,05	15,57	19,09	20,98	8,56	2,60	29,80	44,24
9	81,81	107,01	72,65	85,90	63,05	45,94	84,03	20,98	29,67	10,90	5,08	64,09	102,44
10	90,99	114,58	81,45	92,37	86,67	56,63	87,90	30,09	35,09	11,44	6,45	79,70	110,12
(Q)		107,01	72,65	85,90	63,05	45,94	84,03	20,98	29,67	10,90	5,08	64,09	102,44

Sumber : perhitungan

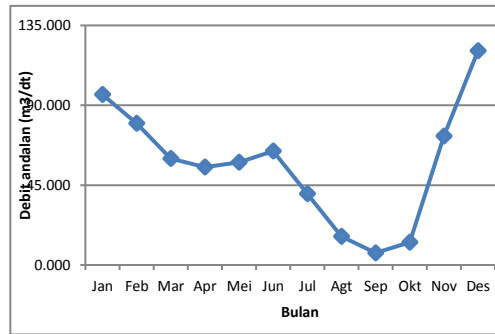


Gambar 3. Grafik debit andalan metode F.J Mock stasiun Mamasa

Tabel 9. Debit andalan metode F.J Mock stasiun sumarorong

no urut	P	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ag	Sep	Ok	Nov	Des
1	9,099	2,95	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	18,182	6,08	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,16	0,64	0,00	0,00	0,00
3	27,273	13,28	2,87	0,12	0,00	0,00	0,00	1,69	0,34	3,98	0,59	1,21	0,00
4	36,364	18,37	5,59	0,55	0,31	0,00	0,00	1,91	2,16	0,35	4,09	8,98	10,66
5	45,455	19,13	7,31	1,31	0,60	5,01	4,01	7,09	4,88	0,65	5,11	25,96	11,96
6	54,545	22,05	10,35	12,98	3,41	6,22	11,22	18,98	5,60	0,88	5,45	31,09	22,05
7	63,636	23,67	15,80	33,22	20,90	9,65	11,98	19,42	9,80	2,02	9,60	39,09	26,39
8	72,727	35,97	47,89	34,80	52,45	49,32	63,74	28,80	10,02	2,41	10,99	41,23	48,27
9	81,818	96,13	79,74	60,00	55,03	57,99	64,12	40,22	15,99	6,80	12,78	72,46	120,67
10	90,999	114,58	85,80	101,60	71,49	87,97	65,66	60,92	18,80	7,87	18,50	114,14	207,50
(Q)		96,13	79,74	60,00	55,03	57,99	64,12	40,22	15,99	6,80	12,78	72,46	120,67

Sumber : perhitungan

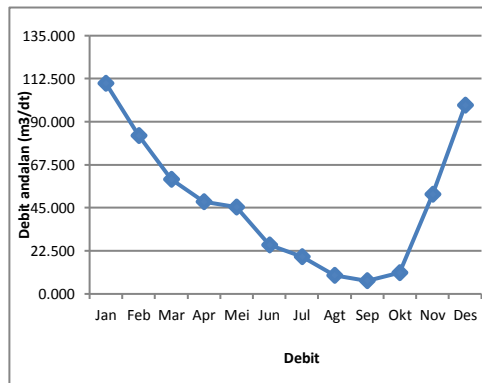


Gambar 4. Grafik debit andalan metode F.J Mock stasiun sumarorong

Tabel 11. Debit andalan metode F.J Mock stasiun Bakaru

no urut	P	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ag	Sep	Ok	Nov	Des
1	9,099	2,76	3,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	18,18	4,22	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14
3	27,27	14,85	6,15	0,33	0,12	0,05	0,01	0,00	0,02	0,16	2,50	4,22	2,78
4	36,36	16,00	6,89	0,64	0,16	0,19	0,03	0,01	3,43	0,24	3,98	5,46	6,03
5	45,45	19,40	7,90	1,50	0,37	0,19	2,90	1,79	9,20	0,35	4,09	15,60	8,76
6	54,54	20,23	8,19	1,79	0,44	0,53	3,50	2,66	10,28	0,65	5,11	25,97	12,84
7	63,63	22,55	9,02	12,98	0,94	2,36	5,86	9,46	2,05	0,88	5,45	31,39	15,75
8	72,72	23,30	15,80	34,80	5,11	9,97	20,62	17,85	5,60	2,02	9,60	39,09	23,57
9	81,81	110,02	82,89	60,00	48,11	45,48	25,49	19,42	9,80	6,80	10,99	52,23	98,76
10	90,99	114,58	95,80	101,60	57,45	49,32	40,21	28,80	18,80	7,87	12,78	56,06	102,77
(Q)		110,02	82,89	60,00	48,11	45,48	25,49	19,42	9,80	6,80	10,99	52,23	98,76

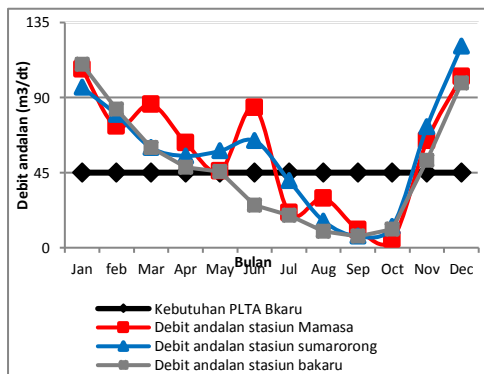
Sumber : perhitungan



Gambar 5. Grafik debit andalan metode F.J Mock stasiun Bakaru

Tabel 12. Rekapitulasi debit andalan stasiun Mamasa, Sumarorong, dan Bakaru

Stasiun	Q											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Juli	Ag	Sep	Ok	Nov	Dec
Mamasa	107,01	72,65	85,90	63,05	45,94	84,03	20,98	29,67	10,90	5,08	64,09	102,44
Sumarorong	96,13	79,74	60,00	55,03	57,99	64,12	40,22	15,99	6,80	12,78	72,46	120,67
Bakaru	110,02	82,89	60,00	48,11	45,48	25,49	19,42	9,80	6,80	10,99	52,23	98,76



Gambar 6. Grafik rekapitulasi debit andalan metode F.J Mock

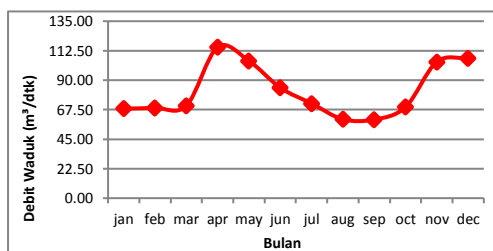
Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa debit andalan dengan menggunakan metode mock ada beberapa bulan yang tidak mencapai 45 m³/dtk, itu artinya ada beberapa bulan yang tidak memenuhi kebutuhan debit PLTA bakaru.

Menghitung Debit Andalan PLTA Bakaru Dengan Metode Statistik

Table 13. Hasil debit andalan PLTA Bakaru metode statistic

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2007	47.54	56.20	41.23	56.45	90.73	78.22	69.16	36.15	33.10	32.47	52.33	71.94
2008	46.03	21.04	35.29	100.46	39.75	71.14	36.69	30.15	28.38	36.86	115.28	81.99
2009	72.96	64.62	50.11	63.62	71.17	40.24	32.41	21.75	16.41	16.84	16.76	30.04
2010	33.11	57.08	45.56	42.85	85.51	66.39	47.42	77.57	101.4	93.34	131.40	123.76
2011	67.25	42.86	60.46	68.75	66.91	39.13	28.21	20.32	23.23	19.49	61.34	76.51
2012	44.40	44.63	57.57	88.89	82.50	48.66	52.59	27.66	22.66	27.88	48.85	83.42
2013	52.93	59.53	37.99	95.18	101.26	73.33	78.96	67.16	37.83	30.08	53.92	87.42
2014	67.33	28.31	35.12	56.29	63.10	73.25	61.82	37.39	25.03	18.90	29.54	63.15
2015	45.98	57.29	64.97	101.48	68.60	52.46	31.08	18.62	13.69	12.89	18.91	26.12
2016	32.51	63.33	77.29	131.60	108.97	83.72	63.94	45.13	50.52	107.8	101.21	79.03
Rata-rata	51.00	49.49	52.86	80.56	77.85	62.70	50.13	38.19	35.23	39.65	62.95	72.34
Q90	68.3	68.92	70.49	115.2	104.70	84.2	72.2	60.2	59.99	69.52	104.04	106.8

sumber : hasil perhitungan



Gambar 7. Grafik hasil debit andalan PLTA Bakaru metode statistic

Dari hasil perhitungan debit andalan PLTA Bakaru dengan menggunakan metode statistic, dapat dilihat bahwa hasil debit andalan setiap bulannya mencapai 45m³/dtk. Itu artinya kebutuhan debit untuk PLTA bakaru dengan debit sungai Mamasa terjadi keseimbangan.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Hasil analisis debit andalan dengan menggunakan metode mock ada beberapa bulan yang tidak mencapai 45 m³/dtk, itu artinya ada beberapa bulan yang tidak memenuhi kebutuhan debit PLTA bakaru sehingga tidak terjadi keseimbangan antara kebutuhan PLTA dengan debit sungai Mamasa.
- 2) Sedangkan debit kebutuhan PLTA Bakaru dengan menggunakan

metode statistic relative terpenuhi pada musim kering dan musim hujan, itu artinya terjadi keseimbangan antara kebutuhan PLTA Bakaru dengan sungai Mamasa.

Saran

Setelah melakukan penelian ini berikut ada beberapa saran dari penelitian untuk penelitian berikutnya:

- 1) Bagi yang ingin melakukan penelitian dengan metode yang sama, alangkah lebih baiknya sebelum melakukan penelitian sebaiknya terlebih dahulu melakukan pengecekan apakah data-data yang diperlukan dalam penelitian tersedia atau tidak.
- 2) Untuk pengelola waduk PLTA bakaru, sebaiknya mengelola waduk PLTA Bakaru lebih baik lagi, agar tidak terjadi penumpukan sedimentasi yang dapat mengurangi pemasukan debit ke waduk Bakaru.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, Chay. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, UGM press, yogyakarta.

Allen, et all. 1998. *Crop Evapotranspiration*. FAO Irrigation and Drainage Paper.

Abdul wahid, (2013). “*Model Perkembangan Laju Sedimentasi di waduk Bakaru Akibat Erosi yang Terjadi di Hulu Sub DAS Mamasa Propinsi Sulawesi Selatan*”, <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTER/article/view/576>, diakses february 2017

Badan Metereologi, Klimatologi dan Geofisika, www.bmkg.go.id diakses February 2017 .

Dept. Pekerjaan Umum, (1989). *Metode Perhitungan Debit Banjir SK SNI M-18-989-F*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Hidrologi> diakses February 2017

<http://kumpulengineer.blogspot.co.id/2014/03/analisis-hidrologi-dalam-perencanaan.html> diakses February 2017

Indra, zulfikar. (2012). *Analisis Debit Sungai Munte Dengan Metode Mock Dan Metode Nreca Untuk Kebutuhan Pembangkit Listrik Tenaga Air*, jurnal sipil.

<https://id.scribd.com/document/328037447/Analisis-Topografi-Dasar-Waduk-PLTA-Bakaru-Kecamatan-Lembang-Kabupaten-Pinrang-Sulawesi>

Jurnal Teknik Hidro
Volume 11 Nomor 2, Agustus 2018

Selatan Tahun 2010 Dan
2014. Diakses 14 Maret 2017

Junaidi, 2009,
www.konsultanstatistik.com/2009/03/regresi-linear
denganvariabel. html, *Regresi
Linear*. Diakses 15 februari
2017.

Martha, J., dan Edidarma, W., (1983).
*Mengenal dasar-dasar
hidrologi*. Penerbit Nova.

Pemerintah, kabupaten, mamasa. *BPS
Mamasa finalisasi*, jurnal
adobe raider. Penerbit poka
AMPL.

Sudirman, Diding. (1999). *Penerapan
Metoda Mock Untuk
Menghitung Debit Andalan Di
Sub Daerah Pengaliran
Sungai Citarum Hulu*, Jurnal
Adobe Raider.

Sosrodarsono, Suyono, dkk. 1987.
Hidrologi untuk pengairan.
Penerbit pradnya paramita.
Jakarta.

Soewarno, 1995. *Hidrologi Aplikasi
Metode Statistik untuk Analisa
Data*, Jilid 1
Nova, Bandung

Soemarto, C.D, (1995). *Hidrologi
Teknik*, Penerbit Erlangga.
Jakarta

Wahid, Abdul. (2011). *Analisa
faktor-faktor yang
memengaruhi debit sungai
mamasa*, jurnal smartek.