

Analisis Potensi Air Di Waduk Sengguruh dan Waduk Wonorejo sebagai PLTA Di Daerah DAS Brantas

Nur Lailatull Mubarakhah¹, Sudartik², Yushardi³

^{1,2,3}Universitas Jember
nurlailatullala2402@gmail.com

Received: June 2025; Accepted: November 2025; Published: February 2026

DOI: <https://doi.org/10.30649/je.v6i1.135>

Abstrak

Penulisan jurnal ini bertujuan menganalisis potensi energi air yang terdapat di waduk Sengguruh dan waduk Wonorejo sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang ada di Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas. Aliran sungai sangat berpotensi untuk dijadikan sumber dari pembangkit listrik. Sungai Brantas memiliki potensi cukup besar dalam pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. Metode yang dilakukan adalah artikel review dari beberapa jurnal, dan berdasarkan buku-buku panduan yang berkaitan dengan objek penelitian, antara lain prinsip kerja, daya rata-rata dan debit air. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada PLTA Sengguruh jumlah debit air inflow yang dihasilkan sebesar 1,57 m³/det. Sedangkan pada PLTA Wonorejo, debit inflow dari sungai menggunakan metode FJ.Mock menghasilkan debit inflow antara 0,94 m³/det sampai 16,99 m³/det, dengan debit andalannya sebesar 1,833 m³/det. Sehingga disimpulkan bahwa potensi energi listrik antara kedua waduk tersebut lebih besar pada PLTA Sengguruh.

Kata kunci : Sungai Brantas, PLTA, Daya, Debit

Abstract

Writing this journal aims to analyze the potential of water energy contained in the Sengguruh reservoir and the Wonorejo reservoir as a hydroelectric power plant (PLTA) in the Brantas Watershed (DAS). River flows have the potential to be used as a source of electricity generation. Brantas River has considerable potential in the development of Micro-Hydro Power Plants. The method used is review articles from several journals, and based on guide books related to the object of research, including working principles, average power and water discharge. Based on the results of research that has been carried out on the Sengguruh hydropower plant, the amount of inflow water discharge produced is 1.57 m³/sec. While at the Wonorejo hydropower plant, the inflow discharge from the river using the FJ.Mock method produces an inflow discharge between 0.94 m³/s to 16.99 m³/s, with a mainstay discharge of 1.833 m³/s. So it is concluded that the potential for electrical energy between the two reservoirs is greater at the Sengguruh hydropower plant.

Keywords: Brantas River, PLTA, Daya, Discharge

I. PENDAHULUAN

Sumber air kehidupan di bumi salah satunya adalah sungai. Setiap makhluk hidup mulai dari hewan, tumbuhan, manusia semua membutuhkan air untuk dapat bertahan bagi kelangsungan hidupnya [1]. Di negara kita Indonesia banyak terbentang sungai besar ataupun kecil di berbagai daerah. Adanya sumber daya alam ini sebenarnya membawa peluang besar bagi kita untuk mengembangkan energi listrik di berbagai daerah. Khususnya pada daerah yang kurang terjangkau pemerintah dalam subsidi Listrik [2].

Pada tahun 2011, berdasarkan studi terbarunya Nippon koei mengungkapkan bahwa Indonesia memiliki potensi tenaga air sebesar 26 GW yang terdiri dari 6 GW sedang dalam konstruksi, 4GW sudah beroperasi dan 16 GW sisanya masih belum dimanfaatkan. Dari hasil studi di atas dapat dilihat bahwa masih banyak diperlukan PLTA dengan potensi daya yang cukup besar [2].

Salah satu kebutuhan yang sangat dibutuhkan masyarakat saat ini dan masa depan adalah listrik. Sehingga ketersediaan energi listrik dalam jumlah besar dengan harga murah dan bermutu harus terjamin. Peningkatan pertumbuhan ekonomi yang tinggi serta semakin berkembangnya teknologi menjadikan penggunaan energi listrik saat ini semakin meningkat. Di Indonesia penggunaan energi listrik didominasi oleh energi fosil. Akan tetapi, energi fosil tersebut diperkirakan akan habis sekitar 2030.

Penggunaan dari energi fosil itu sendiri menyebabkan pencemaran lingkungan, salah satunya adalah global warming. Sehingga dalam hal ini pemerintah Indonesia giat dalam mengkampanyekan penggunaan energi terbarukan sebagai upaya meminimalisir penggunaan energi fosil. Energi terbarukan merupakan sumber energi yang diperoleh dari proses

alam seperti angin, air, matahari, panas bumi, dan biomas. Sumber energi yang aman dan ramah lingkungan termasuk kedalam sumber energi terbarukan. Energi terbarukan ini telah terbukti sebagai pembangkit listrik yang tidak merusak lingkungan. Sehingga hal ini mampu menunjang penggunaan energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga air (PLTA) [3].

II. METODE PENELITIAN

Sungai Brantas merupakan sungai terpanjang kedua yang ada di pulau Jawa. Dimana sumber mata airnya terletak di Desa Sumber Brantas, kecamatan Bumi-aji, Kota Batu. Sumber mata air tersebut berasal dari simpanan air Gunung Arjuno, yang mengalir mengalir kota Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, Jombang, dan Mojokerto. Sungai Brantas memiliki Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 11.800 km² atau $\frac{1}{4}$ dari luas provinsi Jawa Timur [3][4].

Panjang sungai utama sepanjang 320 km mengalir melingkari gunung kelud. Seperti yang telah kita ketahui bahwa aliran sungai memiliki potensi cukup besar sebagai sumber dari pembangkit listrik. Terlebih sungai Brantas merupakan sungai terpanjang yang ada di Pulau Jawa, sehingga memiliki potensi cukup besar untuk mengembangkan PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) [4].

PLTMH berpotensi besar dibangun di daerah pedesaan khususnya di daerah pegunungan yang memiliki potensi air cukup besar. Listrik memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada suatu daerah yang cukup berpengaruh mengenai kondisi ekonomi dengan energi listrik yang dihasilkan [5].

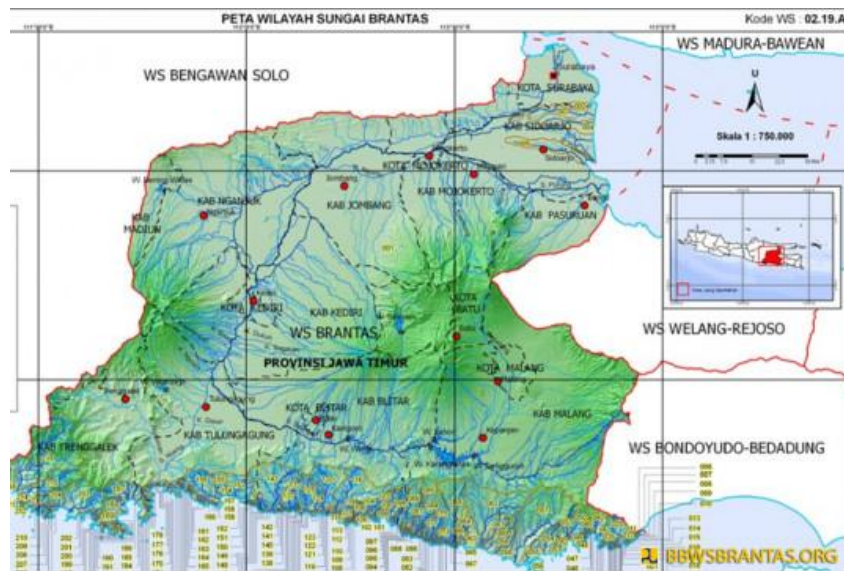
Hal ini dapat dilihat dari jumlah penggunaan energi listrik yang mampu menunjukkan tingkat kesejahteraan suatu

wilayah. Akan tetapi tidak semua daerah di Indonesia mendapat suplai energi yang cukup dikarenakan banyak faktor yang salah satunya adalah kondisi topografi wilayah tersebut. Sehingga dari faktor tersebut diperlukan suplai energi listrik alternatif, sebagai upaya untuk menggantikan pelayanan dari PLN yaitu dengan memanfaatkan sumber daya alam sekitar terutama sumber daya aliran air yang banyak terdapat di daerah tersebut. Diperlukan beberapa fasilitas pembangkit listrik tenaga kecil yang sesuai dengan kondisi topografi daerah setempat, dalam pemanfaatan sumber daya mekanik air tersebut [5].

Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga mikro hidro, merujuk pada pembangkit listrik yang memiliki skala dibawah 100 kW. Hal ini bisa ditemui di beberapa daerah pedesaan yang letaknya dekat dengan sungai, dimana memiliki potensi besar dalam pengembangan pembangkit listrik dengan skala rendah [6].

Sehingga dengan potensi tersebut diharapkan desa-desa tersebut mampu memenuhi suplai energi listrik sendiri sebagai antisipasi jika terjadi kesulitan mendapat jangkauan jaringan listrik nasional. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan pembangkit listrik dengan skala kecil, dimana cara kerjanya menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti pada sungai, saluran irigasi atau air terjun [7].

PLTMH adalah pembangkit listrik berskala kecil yang bersumber dari tenaga air. Daya yang dihasilkan pembangkit listrik mikrohidro yaitu sekitar 5 kilo watt sampai 50 kilo watt. Potensi sebagai tenaga penggeraknya dapat diperoleh dari aliran sungai atau aliran irigasi. Namun, terdapat beberapa syarat aliran sungai/ aliran irigasi untuk PLTMH, yaitu pertama sungai atau irigasi harus mempunyai debit, kedua yaitu sungai atau irigasi harus memiliki beda ketinggian [7].



Gambar 1. Gambaran umum wilayah kerja [7]

PLTMH itu sendiri merupakan salah satu energi alternatif yang mempunyai banyak keunggulan jika dibandingkan dengan pembangkit listrik lainnya.

Salah satunya adalah biaya operasional yang relatif kecil, ramah lingkungan, serta mampu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan bisa juga dikem-

bangkan di daerah terpencil yang tidak terjangkau listrik nasional [8].

Penelitian ini menggunakan metode artikel review dari beberapa jurnal, dan berdasarkan buku-buku panduan yang mempunyai hubungan dengan permasalahan. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menganalisis berbagai literatur terkait untuk memperoleh beberapa informasi berkaitan dengan objek penelitian, antara lain prinsip kerja, daya rata-rata, debit air dan pemanfaatan Sungai Brantas yang memiliki potensi energy air sebagai sumber listrik. Data yang telah diperoleh akan dianalisis dan dikompilasi untuk memperoleh sebuah hasil kesimpulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Brantas merupakan sungai yang bermata air di Desa Sumber Brantas (Kota Batu). Dimana sumber mata airnya tersebut berasal dari simpanan air Gunung Arjuno, yang mengalir ke arah kota Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, Jombang, dan Mojokerto. Kali Brantas Hulu terletak pada $5^{\circ}20'-6^{\circ}18'$ LU dan $7^{\circ}-8^{\circ}15'$ BT. WS Brantas memiliki luas area sebesar 14.103 km^2 , dengan panjang sungai sebesar $+ 320 \text{ km}$ yang melintasi 16 Kabupaten dan 6 kota. Sungai Brantas memiliki curah hujan rata-rata mencapai 2.000 mm/tahun , dan sekitar 85% nya jatuh pada musim hujan [7].

Wilayah Sungai Brantas tersusun dari 4 DAS, yakni : DAS Brantas dengan luas sebesar 11.988 km^2 , DAS Kali Tengah dengan luas 596 km^2 serta memiliki (6 sub DAS dan 32 Basins Block). Kemudian DAS Ringin Bandula memiliki luas sebesar 595 km^2 , dan terakhir yaitu DAS Kondang Merah dengan luas sebesar 924 km^2 . Jumlah penduduk di wilayah Sungai Brantas mencapai 15,90 juta orang. Berdasarkan

data pada Balai Besar Wilayah Sungai Brantas (BBWSBrantas) pada tahun 2020. Luas provinsi Jawa Timur seluas 47.922 km^2 , luas wilayah sungai seluas 14.103 km^2 (29,42% dari luas Provinsi), dan memiliki DAS sejumlah 220 DAS dengan DAS terbesar terletak pada DAS Brantas dengan luas 11.988 km^2 . Jumlah penduduk di wilayah sungai Brantas mencapai 24.116.105 jiwa [7].

Potensi air permukaan yang dimiliki sungai Brantas per tahun rata-rata adalah $13,232 \text{ milyar m}^3/\text{tahun}$, dan telah dimanfaatkan sebesar 5-6 milyar m^3/tahun untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari seperti untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga, kebutuhan bahan industri, ataupun digunakan pada perikanan tambak dan irigasi pertanian.

Turunnya debit air sungai Brantas disebabkan oleh penambangan pasir sungai Brantas yang dilakukan kelompok orang-orang tertentu yang menggunakan ponton (mesin penyedot pasir) untuk mengangkat pasir dari dasar sungai Brantas dengan jumlah yang besar [3].

Prinsip kerja dari PLTA adalah dengan mengalirkan air melalui pipa pesat, dimana air tersebut nanti akan bekerja untuk mengubah energi potensial air yang ditampung oleh waduk untuk dijadikan energi kinetik. Kemudian air akan diatur dengan kecepatan cukup besar sehingga mampu menggerakkan turbin untuk berputar. Turbin yang sudah berputar akan disambung dengan shaft yang terletak diantara turbin dan generator. Sehingga rotor yang terletak pada generator juga akan ikut berputar. Perputaran yang terjadi pada rotor akan menyebabkan perbedaan pada medan magnet, sehingga mampu memproduksi energi listrik. Energi listrik tersebut bisa terjadi karena adanya perpotongan yang terjadi pada stator [7].

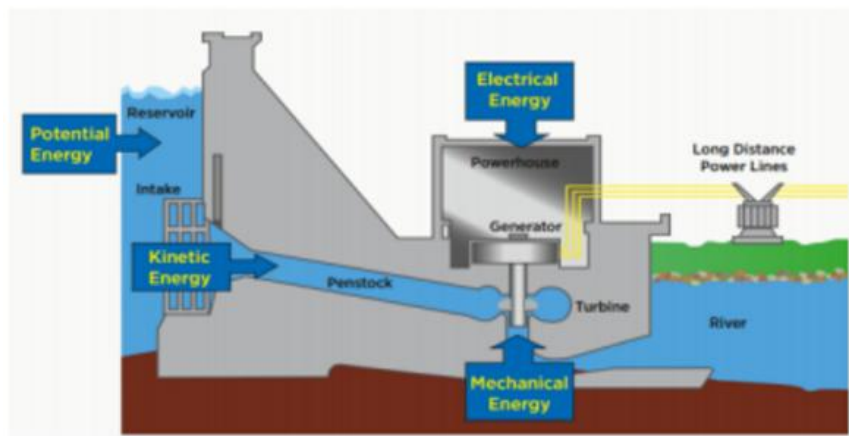
Pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) akan dapat menghasilkan

daya, dimana daya tersebut dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$P = k \times H \times Q \times \eta_{\text{turbin}} \times \eta_{\text{generator}}$$

Di sepanjang kali Konto dan Kali Brantas terdapat 12 PLTA yang sebagian telah beroperasi sejak zaman Hindia Belanda dan dioperasikan oleh unit pembangkitan Brantas. Salah satu PLTA

tertua di Indonesia adalah PLTA. 12 PLTA yang dimaksud antara lain: PLTA Lodoyo, PLTA Mendalan, PLTA Sengguruh, PLTA Wlingi, PLTA Galang, PLTA Sutami, PLTA Wonorejo, PLTA Ngebel, PLTA Siman, PLTA Tulungagung, PLTA Giringan, dan PLTA Selorejo. Dengan jumlah kapasitas listrik yang dihasilkan sejumlah 281 W [7][13].



Gambar 2. Proses Kinerja PLTA

Terdapat 7 waduk dan 12 PLTA yang telah dibangun pada DAS Brantas dan telah menghasilkan listrik sekitar 1.033,56 GgWh/tahun. Untuk mengevaluasi kinerja dari PLTA diperlukan beberapa kajian yang sistematis dan komprehensif [7][10].

A. PLTA Sengguruh

PLTA Sengguruh terletak di desa Sengguruh, Kepanjen, Kabupaten Malang. Tepatnya yaitu di selatan kota Malang dengan jarak sejauh 24km di sebelah hilir pertemuan antara Sungai Brantas dengan Sungai Lesti. Serta terletak sejauh 14 km di sebelah bendungan Sutami. Bendungan ini memiliki luas genangan sebesar 2.370 km². Serta total volume tampungan, mampu menampung sebanyak 21.500.000 m³. Sungai Lesti dan Sungai Amprong menjadi komponen utama dalam memberikan pasokan air pada bendungan Sengguruh. Dimana

kedua sungai tersebut termasuk dalam komponen hulu dari DAS Brantas yang memiliki debit rata-rata perbulan sebesar 55,2 m³/s. serta curah hujan sebesar 2,065 mm (dari stasiun Karang Kates) [9].

Daya listrik sebesar 29 Megawatt (MW) dan debit sebesar 184 m³/s mampu dihasilkan oleh PLTA Sengguruh diawal pengoperasiannya. Daya listrik yang dihasilkan tersebut dapat menambah supply kebutuhan beban daya listrik dengan bantuan 2 unit turbin dan generator yang dimilikinya [9].

Diperoleh dari data kantor PLTA Sengguruh, kepanjen, Malang. Tercatat bahwa kapasitas tampungan Waduk Sengguruh ketika volume waduk dalam keadaan normal berada pada elevasi sebesar +292,50 m atau sebesar 20,5 juta m³, dan saat volume waduk dalam keadaan banjir berada pada elevasi sebesar +293.1 m atau sebesar 21.5 juta m³, serta saat volume waduk dalam

keadaan LWL (*Low Water Level*) berada pada elevasi sebesar 291,4 m atau sebesar 19 juta m³. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, dan Berdasarkan hasil data

yang diperoleh Lukas dkk pada tahun 2017, memperoleh hasil rekapan produksi listrik dari PLTA Senggaruh seperti gambar Tabel 2 [9][10].

Tabel 1. Data Kapasitas Tampungan Waduk [9]

h	Fi	Fi	Δh	Fi x Δh	Volume Waduk
Elevasi	Luas Waduk	$\frac{Fi_x + Fi_{x4l}}{2}$			
(m)	(m ²)	(m ²)	(m)	(m ³)	(m ³)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
271	495700				
273	551700	523700	2	1047400	1047400
275	631000	591350	2	1182700	2230100
277	714000	672500	2	1345000	3575100
279	793500	753750	2	1507500	5082600
281	871700	832600	2	1665200	6747800
283	979700	925700	2	1851400	8599200
285	1088000	1033850	2	2067700	10666900
287	1237000	1162500	2	2325000	12991900
289	1313000	1275000	2	2550000	15541900
291	1493000	1403000	2	2806000	18347900
293	1659000	1576000	2	3152000	21499900

Tabel 2. Hasil Rekapan Produksi Listrik PLTA Senggaruh

Tahun	CF (%)	Jam Kerja (Jam)	Daya (MW)	Produksi Listrik (Kwh)	
				Realisasi	Target
2011	32,28	8768,66	9,43	82.006.200	72.412.621
2012	31,94	8141,14	9,62	81.128.418	77.420.186
2013	15,40	3994,22	9,78	39.125.462	29.895.745
2014	22,99	934,993	8,69	58.396.404	56.364.141
2015	25,48	6307,98	10,63	64.731.056	77.704.436

Tabel 3. Perbandingan Capacity Factor dengan inflow di PLTA Senggaruh

Tahun	Inflow (m ³ /dt)	Capacity Factor	Hasil Perbandingan
2011	55.78	32.28	1.67
2012	47.54	31.94	1.49
2015	39.29	25.48	1.54
Rata-rata			1.57

Tabel 4. Perbandingan Volume sedimen dengan daya rata-rata

Tahun	Volume sedimen	Daya rata-rata	Hasil perbandingan
2011	2400.53	9.43	254.56
2012	1463.20	9.62	152.18
2015	162.07	10.42	15.56

Berdasarkan rekapan hasil produksi listrik diatas diperoleh hasil perbandingan antara *capacity factor* dengan inflow, seperti dijelaskan pada tabel dibawah.

Sehingga dari hasil perbandingan tersebut diperoleh bahwa untuk meningkatkan 1% *capacity factor*, diperlukan inflow sebesar 1,57m³/det. Dalam pengoperasian dari PLTA Sengguruh, terjadi penurunan kinerja PLTA yang disebabkan banyaknya sedimen pada waduk. Sehingga menyebabkan daya yang dihasilkan menjadi sedikit, data ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat pada tahun 2011 terjadi penurunan daya listrik karena volume sedimen sebesar 2400.53 m³ menghasilkan daya sebesar 9.43 MW dari 14.5 MW. Sehingga hal ini justru berbanding terbalik, semakin banyak sedimen maka daya yang dihasilkan semakin sedikit. Banyaknya sedimen dapat dicegah dengan melakukan pemeliharaan PLTA secara rutin agar kondisi tetap baik dalam memproduksi listrik [7].

B. PLTA Wonorejo

PLTA Wonorejo terletak di desa Wonorejo, kecamatan Pagerwojo, kabupaten Tulungagung. Sungai yang menuju tampungan waduk wonorejo adalah Sungai Wangi, Sungai Bodeng, dan Sungai Turi yang luas DAS sebesar 126,30 km². Pada awal pembangunan Waduk Wonorejo memiliki kapasitas muka air normal sebesar 122 juta m³, dan termasuk dalam kategori waduk besar di Indonesia. Menurut Suharto 2017, Waduk Wonorejo termasuk dalam jenis

waduk yang multi guna, fungsi utama dari waduk ini adalah sebagai mengendalikan banjir. Selain dapat mengatasi masalah banjir, waduk wonorejo juga dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Dengan menggunakan 1 unit turbin tipe Horis dan tanpa generator, waduk ini mampu menghasilkan daya sebesar 6,30 MW [13].

Metode J.Mock merupakan metode yang digunakan dalam menentukan debit inflow dari sungai yang masuk ke waduk. Metode ini sering digunakan khususnya pada daerah yang memiliki tingkat curah hujan sedang sampai tinggi. Seperti di daerah Jawa, Bali, Kalimantan, dan Sumatera [11].

Menghitung debit andalan seperti menghitung debit outflow untuk menentukan debit inflow. Proses perhitungannya tetap menggunakan metode probabilitas distribusi rekuensi dan hasil perhitungannya sebagai berikut :

$$N = 10 \text{ tahun} = 3652 \text{ hari}$$

$$a_{\max} = \text{debit max} = 19.95 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$a_{\min} = \text{debit min} = 0.94 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$\begin{aligned} R &= a_{\max} - a_{\min} \\ &= 19.95 - 0.94 \\ &= 19.01 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

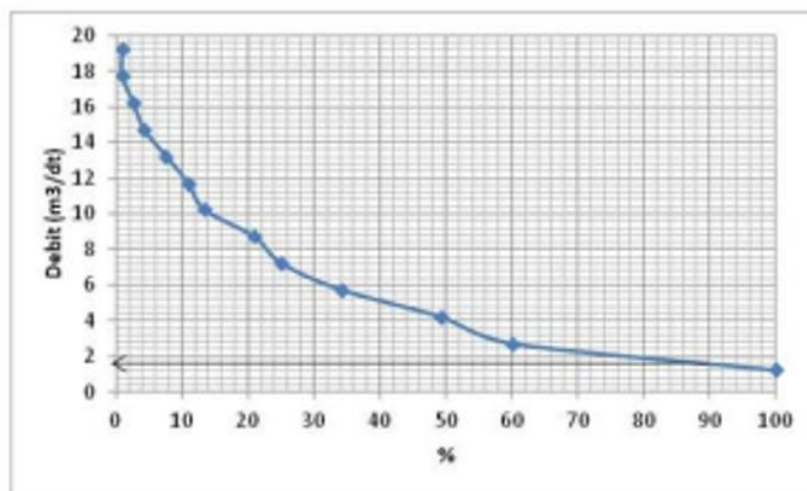
$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3322 \log (n) \\ &= 1 + 3,3322 \log (10) \\ &= 12,87 = 13 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{R}{K} = \frac{19,01}{13} = 1,477 = 15$$

Tabel 5. Tabel presentase frekuensi kumulatif debit F.J Mock

No	Interval	Titik tengah	Frekuensi	Frekuensi kumulatif	Presentase %
1	0,5-2,00	1,25	48	120	100
2	2,01-3,50	2,75	13	72	60
3	3,51-5,00	4,25	18	59	49,17
4	5,01-6,50	5,75	11	41	34,17
5	6,51-8,00	7,25	5	30	25,00

6	8,01-9,50	8,75	9	25	20,83
7	9,51-11,00	10,25	3	16	13,33
8	11,01-12,50	11,75	4	13	10,83
9	12,51-14,00	13,25	4	9	7,50
10	14,01-15,50	14,75	2	5	4,17
11	15,51-17,00	16,25	2	3	2,50
12	17,01-18,50	17,75	0	1	0,83
13	18,51-20,00	19,25	1	1	0,83



Gambar 3. Duration Curve FJ. Mock

Seperti terlihat pada gambar diatas bahwa titik 90% untuk FJ. Mock ditarik ke kiri menunjukkan angka 1,833 m³/dt. Angka tersebutlah yang dinamakan debit andalan, dimana debit tersebut diharapkan selalu tersedia sepanjang tahun dengan resiko kegagalan yang sangat kecil. Debit andalan untuk PLTA ditetapkan debit tersedia 90%.

IV. SIMPULAN

Terdapat 12 PLTA yang terdapat di DAS Brantas dengan kapasitas listrik keseluruhan yang dihasilkan sejumlah 281 W. dari ke-12 PLTA tersebut salah satunya adalah PLTA Sengguruh dan PLTA Wonorejo. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada PLTA Sengguruh jumlah debit air inflow yang dihasilkan sebesar 1,57 m³/det. Sedangkan pada PLTA Wonorejo, debit

inflow dari sungai menggunakan metode FJ.Mock menghasilkan debit inflow antara 0,94 m³/det sampai 16,99 m³/det, dengan debit andalan sebesar 1,833 m³/det.

V. RUJUKAN

- [1] H.P. Astuti. "Kajian Implementasi Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu (PSDAT) Pada Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu". Jurnal Kajian Teknik Sipil. Vol. 2, No. 2, Hal: 96-106. 2019.
- [2] R.B. Astro, D.N. Yulius, G.T. Sesarius, N. Andrius. "Potensi Energi Air Sebagai Sumber Listrik Ramah Lingkungan di Pulau Flores". Jurnal OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika. Vol. 4, No. 2, Hal: 125-133. 2020.
- [3] I. Baidlowi. "Pengaruh Aliran Air Sungai Brantas Terhadap Pendapatan Petani Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas Kabupaten Mojokerto". Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian

- Pendidikan dan Hasil Penelitian. Vol. 3, No. 1, Hal: 351-357. 2017.
- [4] A.R. Bing, D. Rohi, J.S. Setiadji. “Studi Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Daya 27 kW di Desa Karangsuko, Malang”. Seminar Nasional Fortei 7-1 Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia Regional VII. 2018.
 - [5] I.Hanggara, H. Irvani. “Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) Di kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur”. Jurnal Reka Buana. Vol. 2, No. 2, Hal: 149-155. 2017.
 - [6] N.F.T. Hutagalung, W. Wasis, M.A. Bagus. “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro pada Bendung Gerak Waru Turi”. Jurnal Teknik ITS. Vol. 9, No. 1, Hal: B7-B13. 2020.
 - [7] Lukas, D. Rohi, H.H. Tumbelaka. “Studi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas. Jurnal teknik elektro. Vol. 10, No. 1, Hal: 17-23, 2017.
 - [8] B. Pranoto, N.A. Sinta, S. Hari, Z. Afida, A.R. Harun, L. Santi. “Potensi Energi Mikrohidro di Daerah Irigasi (Studi Kasus di wilayah Sungai Serayu Opak)”. Jurnal Irigasi. Vol. 12, No. 2. Hal: 77-86. 2017.
 - [9] S.Y. Pratama. “Studi Optimasi Operasional Waduk Sengguruh untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air”. [Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil]. ITS: Surabaya. 2010.
 - [10] POLA (Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas. 2010 (http://sda.pu.go.id/assets/files/2010_Pola%20PSDA%20Brantas.pdf)
 - [11] R. Rendi, A. Jainal, M. Mujiburrahman, T. Ice. “Potensi pembangkit Listrik Tenaga Air Mikrohidro di sungai Pintab dan Sungai Amandit Kalimantan Selatan”. Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material. Vol. 4, No. 2, Hal: 46-52. 2020.
 - [12] I. Solihat. “Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi. Vol. 1, No. 2, Hal: 21-28. 2020.
 - [13] P.C. Suharto, Kusnan. “Studi Pola operasi Waduk Wonorejo Untuk PLTA”. Jurnal Rekayasa Teknik Sipil. Vol. 2, No. 2, Hal: 36-41. 2017.