

PENGARUH AKTIVITAS FLUSHING TERHADAP PREDIKSI REDUKSI ENDAPAN SEDIMEN DI WADUK PANGSAR SOEDIRMAN BANJARNEGARA

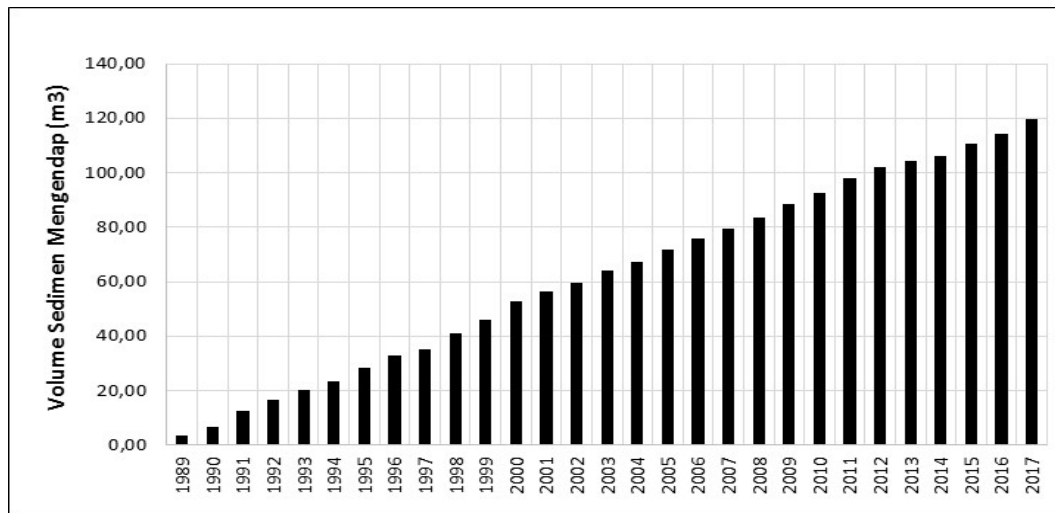
Teguh Marhendi¹, Satrio Triana Putra²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Informasi Makalah	INTISARI
Dikirim, 18 Juni 2019 Direvisi, 13 Oktober 2019 Diterima, 14 Oktober 2019	Sedimentasi di Waduk Pangsar Soedirman terus mengalami peningkatan. Sedimentasi yang masuk ke waduk sampai tahun 2017 sudah mencapai 77% atau sekitar 114 juta m ³ . Beberapa upaya terus dilakukan oleh manajemen waduk untuk mengurangi peningkatan sedimentasi yang masuk ke waduk. Salah satu upaya yang rutin dilakukan adalah dengan melakukan Flushing sedimentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh aktivitas Flushing terhadap pengurangan sedimentasi di Waduk Pangsar Soedirman. Data penelitian diambil dari data sekunder hasil pengamatan/pengukuran yang dilakukan oleh PT. Indonesia Power Unit Pembangkitan Mrica Banjarnegara berupa data Sedimen dan data Flushing Waduk Mrica pada tahun 1989-2017. Metode perhitungan pengaruh aktivitas flushing dilakukan menggunakan metode statistika. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total sedimentasi yang mengendap jika tanpa adanya aktivitas flushing dari tahun 1989-2026 sebesar 163,150 juta m ³ . Dengan adanya total sedimentasi sebesar itu, maka ditahun 2026 Waduk Mrica sudah berhenti beroperasi karena Waduk Mrica hanya dapat menampung dengan kapasitas 148,287 juta m ³ . Sedangkan jumlah total sedimentasi yang mengendap jika adanya aktivitas flushing dari tahun 1989-2026 sebesar 136,790 juta m ³ . Dengan adanya total sedimentasi sebesar itu, maka ditahun 2026 Waduk Mrica masih dapat beroperasi meskipun dalam keadaan kritis.
Keyword:	ABSTRACT
Sedimentation Flushing activity Pangsar Soedirman Dam	Sedimentation in the Pangsar Soedirman Dam was increasing. Sedimentation until 2017 has reached 77% or around 114 million m ³ . Several ongoing efforts have been made by reservoir management to reduce the increase in sedimentation. One routine effort was to do sedimentation flushing. This study aims to analysis the effect of the flushing activity on reducing sedimentation in the Pangsar Soedirman Dam. The research data is taken from secondary data from observations/ measurements made by PT. Indonesia Power Mrica Generation Unit in the form of Sediment data and Mrica Reservoir Flushing data in 1989-2017. The method of calculating the effect of flushing activity is carried out using statistical methods. The results of the analysis show that the total amount of sedimentation that settles if there is no flushing activity from 1989-2026 is 163,150 million m ³ . With the presence of such total sedimentation, in 2026 the Mrica Reservoir has stopped operating because the Mrica Reservoir can only accommodate a capacity of 148,287 million m ³ . Whereas the total amount of sedimentation that settles if there is flushing activity from 1989-2026 is 136,790 million m ³ . With such total sedimentation, then in 2026 Mrica Reservoir can still operate even in critical condition.
Korespondensi Penulis: Teguh Marhendi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Email: tmahendi@gmail.com , teguhmarhendi@umc.ac.id	

1. PENDAHULUAN

Waduk Panglima Soedirman atau juga dikenal dengan nama Waduk Mrica, mengalami peningkatan sedimentasi yang cukup tinggi. Sampai dengan tahun 2017 perkembangan kumulatif sedimen di Waduk Pangsar Soedirman mencapai 114 juta m³ sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1 [1], [2] [5]. Dengan perkembangan sedimentasi yang terus meningkat, maka dapat diperkirakan, kondisi saat ini kapasitas *waduk* terus mengalami pengurangan.



Gambar 1. Perkembangan Kumulatif Sedimen di Waduk Pangsar Soedirman 1989-2017
(Diolah dari PT. Uni Indonesia Power UBP Pangsar Soedirman, 2018)[2]

Evaluasi perkembangan sedimen di Waduk Pangsar Soedirman, terus dilakukan oleh pihak PT. Uni Indonesia Power UBP Waduk Pangsar Soedirman. Salah satu bentuk evaluasi adalah dilakukan secara rutin pengukuran kedalaman waduk dengan metode Echosounding. Gambar 1 di atas, menunjukkan sebagian hasil evaluasi melalui Echosounding. Beberapa evaluasi lain juga pernah dilakukan oleh pihak ketiga, misalnya penelitian dari SMEC laju erosi di DTA tahun 1975-1978 rata-rata adalah 3,6 mm/tahun, WIDHA tahun 1988 mengadakan penelitian dan hasilnya menunjukkan bahwa laju erosi rata-rata 2,46 mm/tahun [5],[8],[10]. Berdasarkan penelitian dari Pusat Penyelidikan Masalah Kelistrikan PT. PLN dengan Universitas Gajah Mada tahun 1995 dengan menggunakan formula USLE didapat laju erosi pada DAS Merawu 4,7 mm/tahun, pada DAS Serayu 3,1 mm/tahun, dan di luar DAS Merawu dan Serayu 2,7 mm/tahun [3], [4], [5], [6],[7],[9].

Evaluasi peningkatan tidak hanya dilakukan melalui pengukuran kedalaman dasar waduk tetapi juga dilakukan upaya teknis pengurangan sedimen melalui kegiatan *flushing*. *Flushing* dilakukan dengan membuka pintu *drawdown culvert* pada waduk untuk membuang sedimen. PT. Uni Indonesia Power UBP Waduk Pangsar Soedirman sepanjang tahun 1996-2018 rutin melakukan kegiatan flusing. Rata-rata dalam satu tahun dilakukan sebanyak 2-30 kali tiap periode pelaksanaan. Upaya yang dilakukan tersebut, belum menjadikan pengurangan sedimen yang masuk waduk berkurang secara signifikan. Dengan proses evaluasi sebagaimana disebutkan di atas, maka perlu dilakukan analisis, apakah pengurangan sedimen menggunakan model flushing sudah cukup efektif untuk mengurangi endapan sedimen setiap tahun di Waduk Pangsar Soedirman.

Tabel 1. Jumlah Flushing di Waduk Pangsar Soedirman

Tahun	Jumlah Flushing	Tahun	Jumlah Flushing
1996	2	2007	3
1997	2	2008	2
1998	2	2009	4
1999	2	2010	8
2000	2	2011	8
2001	3	2012	11
2002	3	2013	10
2003	1	2014	16
2004	3	2015	14

Prediksi Volume Sedimen 10 tahun Mendatang tanpa Flushing. Analisis dilakukan menggunakan model statistika berdasarkan data tersedia.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

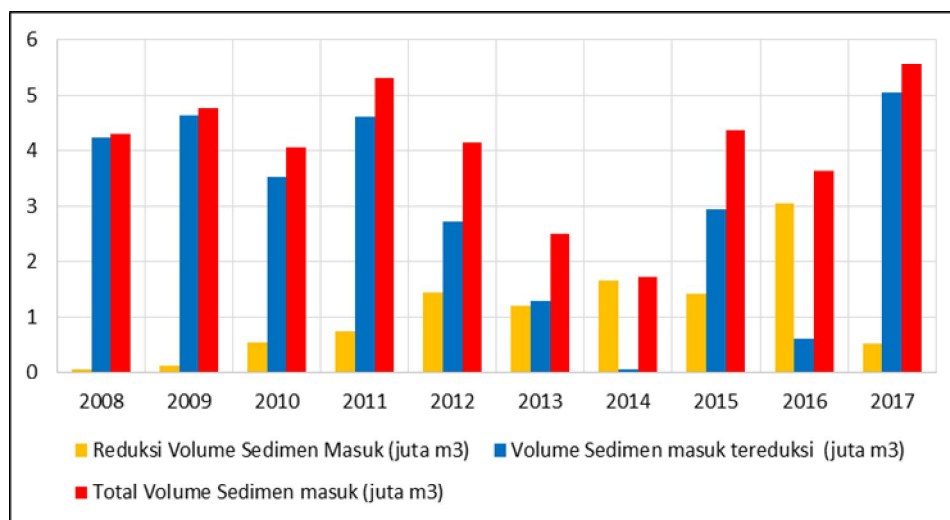
3.1. Analisis Reduksi volume Sedimentasi melalui Aktivitas Flushing

Analisis reduksi volume sedimen melalui aktivitas flushing, dimaksudkan untuk mengetahui perubahan/reduksi volume sedimen yang terjadi setelah dilakukan kegiatan flushing. Data yang digunakan adalah data volume flushing sedimen tahun 2008 sampai dengan tahun 2017 yang diperoleh dari PT. Indonesia Power, seperti terdapat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Volume dan Reduksi Sedimen Masuk dengan Aktivitas Flushing di Waduk Pangsar Soedirman

Tahun	Volume Sedimen Masuk (juta m ³)	Reduksi Volume Sedimen masuk (juta m ³)	Total Volume Sedimen Masuk (Juta m ³)	Prosesntase Volume Sedimen Reduksi (%)
2008	4,241	0,058	4,299	1,349
2009	4,634	0,129	4,763	2,708
2010	3,518	0,536	4,054	13,222
2011	4,599	0,719	5,318	13,520
2012	2,706	1,435	4,141	34,653
2013	1,290	1,190	2,480	47,984
2014	0,056	1,651	1,707	96,719
2015	2,934	1,421	4,355	32,629
2016	0,597	3,041	3,638	83,590
2017	5,059	0,510	5,569	9,158

Sumber : Analisis 2019, PT. Indonesia Power, 2018 [2]



Gambar 3. Volume dan Reduksi Sedimen Masuk dengan Aktivitas Flushing di Waduk Pangsar Soedirman

Sumber : Analisis 2019, PT. Indonesia Power, 2018 [2]

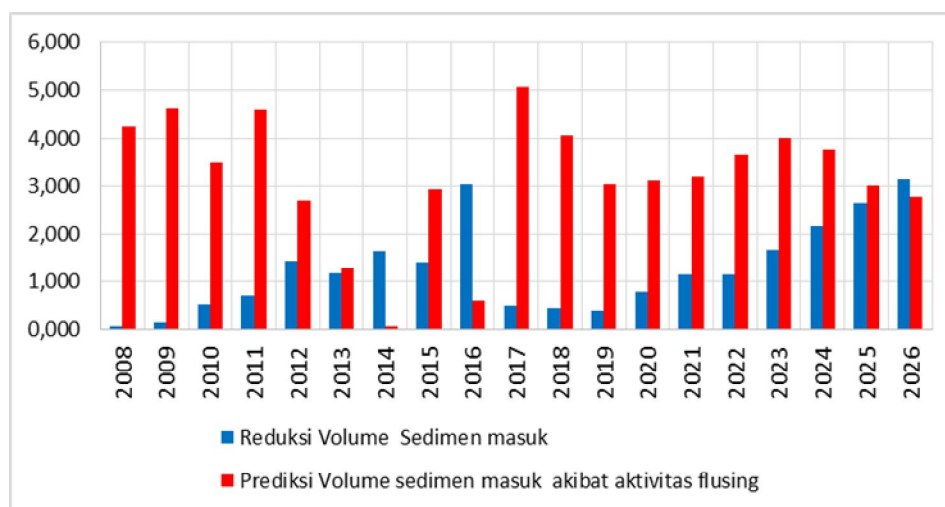
3.2. Analisis Prediksi volume Sedimen 10 tahun Mendatang dengan aktivitas Flushing

Analisis prediksi volume sedimen melalui aktivitas flushing, dimaksudkan untuk mengetahui prediksi perubahan peningkatan volume sedimen yang terjadi jika dilakukan kegiatan flushing. Analisis dilakukan menggunakan metode statistika Log Pearson Tipe III. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4 dibawah ini.

Tabel 3 Prediksi Volume dan Reduksi Sedimen Masuk 2008-2026 Melalui Aktivitas Flushing di Waduk Pangsar Soedirman (juta m³)

Tahun	Prediksi Volume Sedimen Masuk dengan Aktivitas flusing (juta m ³)	Prediksi Reduksi Volume Sedimen Masuk (juta m ³)	Total Volume Sedimen Masuk (Juta m ³)	Prosentase Volume Sedimen Reduksi (%)
2008	4,241	0,058	4,299	1,349
2009	4,634	0,129	4,763	2,708
2010	3,518	0,536	4,054	13,222
2011	4,599	0,719	5,318	13,520
2012	2,706	1,435	4,141	34,653
2013	1,290	1,190	2,480	47,984
2014	0,056	1,651	1,707	96,719
2015	2,934	1,421	4,355	32,629
2016	0,597	3,041	3,638	83,590
2017	5,055	0,510	5,569	9,158
2018	4,057	0,453	4,510	4,510
2019	3,054	0,396	3,450	3,450
2020	3,132	0,780	3,912	3,912
2021	3,211	1,163	4,374	4,374
2022	3,673	1,163	4,836	4,836
2023	4,014	1,662	5,676	5,676
2024	3,771	2,161	5,932	5,932
2025	3,028	2,660	5,688	5,688
2026	2,785	3,159	5,944	5,944

Sumber : Analisis, 2019



Gambar 4. Prediksi volume dan Reduksi Sedimen Masuk 2008-2026 Melalui Aktivitas Flushing di Waduk Pangsar Soedirman

Sumber : Analisis 2019, PT. Indonesia Power, 2018 [2]

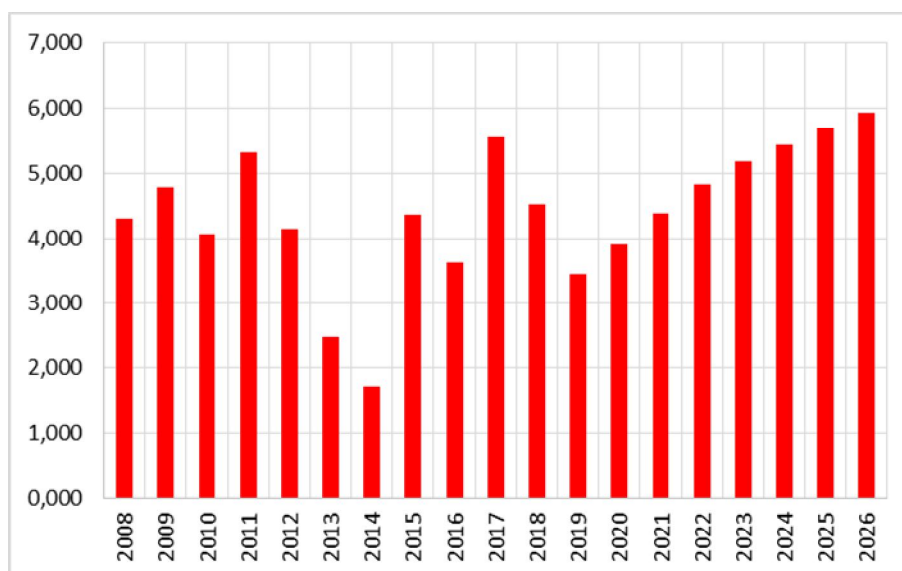
3.3. Analisis Prediksi Volume Sedimen 10 tahun Mendatang tanpa Flushing

Analisis prediksi volume sedimen tanpa melalui aktivitas flushing, dimaksudkan untuk mengetahui prediksi perubahan peningkatan volume sedimen yang terjadi jika tanpa dilakukan kegiatan flushing. Analisis dilakukan menggunakan metode statistika Log Pearson Tipe III. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4 dibawah ini.

Tabel 5 Prediksi Volume Sedimen 2008-2026 tanpa Aktivitas Flushing (juta m³)

Tahun	Prediksi Volume Sedimen Masuk tanpa Aktivitas Flusing (juta m ³)
2008	4,299
2009	4,763
2010	4,054
2011	5,318
2012	4,141
2013	2,480
2014	1,707
2015	4,355
2016	3,638
2017	5,569
2018	4,510
2019	3,450
2020	3,912
2021	4,374
2022	4,836
2023	5,177
2024	5,433
2025	5,688
2026	5,944

Sumber : Analisis, 2019



Gambar 5. Prediksi volume Sedimen Masuk 2008-2026 tanpa aktivitas Flushing di Waduk Pangsar Soedirman
Sumber : Analisis 2019, PT. Indonesia Power, 2018 [2]

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prediksi total volume sedimen masuk Waduk Pangsar Soedirman sampai tahun 2026 tanpa aktivitas flushing mencapai 84,464 juta m³ .
2. Prediksi total volume sedimen masuk Waduk Pangsar Soedirman sampai tahun 2026 dengan aktivitas flushing mencapai 43,321 juta m³ .
3. Pengaruh aktivitas flushing selama kurun waktu 2008-2026 mencapai 31,224 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Teguh Marhendi, "Prediksi Peningkatan Sedimentasi dengan metode Angkutan Sedimen (Studi Kasus Sedimentasi di Waduk Mrica)", *Jurnal Techno*, Vol. 19 No. 2, Oktober 2018, Hal. 87-94, 2018
- [2] Anonim, "PT. Indonesia Power Unit Pembangkit Mrica, Laporan Pelaksanaan Penyelidikan Sedimentasi Waduk PLTA PB. Sudirman", Banjarnegara. 2018
- [3] Ari Wulandari, Dyah, "Penanganan Sedimentasi Waduk Mrica", *Jurnal berkala ilmiah teknik keairan* vol.13, No.4, 2007
- [4] Teguh Marhendi, "Analisis Umur Fungsi Waduk Mica", *Jurnal Techno* ,vol 10, no. 2, 2010.
- [5] Teguh Marhendi, "Penentuan Erosi Lahan Menggunakan Formula Usle Dengan Dasar Karakteristik Tanah", *Jurnal Techno* ,vol 15, no. 2, pp 9-14, 2014.
- [6] Teguh Marhendi, "Strategi Pengelolaan Sedimentasi Waduk (Management Strategy to Reservoir Sedimentation)", *Jurnal Techno*, vol 14, no. 2 : pp 29-41, 2013.
- [7] Teguh Marhendi, "Pengaruh Faktor Panjang Kelerengan terhadap Penentuan Awal Erosi Lahan", *Jurnal Riset dan Teknologi*, LPPM UMP, 2017
- [8] Teguh Marhendi, "Analisa Perubahan Volume Sedimentasi Waduk Pangsar Soedirman Menggunakan Karakteristik Curah Hujan Berbasis Universal Soil Loss Equation (USLE)", *E-journal Undip*, Oktober 2018.
- [9] Munandar, Aris, dkk, "Analisis Laju Angkutan Sedimen Bagi Perhitungan Kantong Lumpur pada D.I Perkotaan Kabupaten Batubara". Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Vol 3 No. 4, 2014.
- [10] Soewarno, "Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data", Nova, Bandung, 1995.