

ABSTRAK

Sedimentasi menjadi permasalahan kompleks Waduk Mrica yang berdampak pada umur layanan waduk. Hal ini akibat alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian dan lahan terbangun yang menyebabkan laju erosi meningkat. PT PLN IP telah melakukan *flushing* melalui *Drawdown Culvert* (DDC) sejak tahun 1992 untuk mengatasi sedimentasi, namun jumlah tampungan efektif masih berkurang setiap tahunnya. Hingga terjadi longsoran sedimen di sekitar *intake* yang menyebabkan pelaksanaan *flushing* harus dilakukan lebih lama dari durasi normal agar longsoran sedimen tidak masuk ke turbin, hal ini mengakibatkan konsentrasi sedimen yang dikeluarkan ketika *flushing* tinggi menyebabkan ikan-ikan di sungai mati dan air menjadi keruh. Tujuan penulisan tugas akhir ini untuk menganalisis keefektifan pelaksanaan *flushing* pada Waduk Mrica.

Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil hitungan kuantitatif *flushing efficiency* (F_e) dan *flushing feasibility* (F_f). Nilai F_e dengan metode Qian (1982); metode Lai & Shen (1996); metode Morris & Fan (1997) dan nilai F_f dengan menggunakan metode Atkinson (1996). Alur perhitungan F_f adalah menentukan nilai *Sediment Balance Ratio* (SBR) dan *Long Term Capacity Ratio* (LTCR). Jika nilai yang dihasilkan mendekati batas nilai yang ditentukan, maka harus dilakukan perhitungan untuk kriteria lanjutan meliputi *Drawdown Ratio* (DDR), nilai SBR baru yaitu *SBR with full drawdown* (SBRd), *Flushing Width Ratio* (FWR), dan *Top Width Ratio* (TWR). Sedangkan, alur perhitungan nilai F_e yaitu menghitung rumus ketiga metode di atas dengan variabel yang sudah diketahui lalu dibandingkan satu sama lain untuk mengetahui keefektifan *flushing*, hasil pengamatan proses *flushing* diolah dengan merujuk Surat Edaran Ditjen SDA Nomor /SE/D/2017 Tentang Pedoman Penilaian Kinerja Bendungan.

Berdasarkan hitungan parameter F_e diketahui pelaksanaan *flushing* 2020-2023 rata-rata volume air keluar saat *flushing* (V_o) sebesar 616.122 m³, volume sedimen keluar saat *flushing* (V_{so}) 29.191,63 m³, berat sedimen yang keluar saat *flushing* (W_{so}) 39.625.959 kg, konsentrasi sedimen keluar saat *flushing* (C_o) 49 kg/m³, debit air masuk harian (Q) 151 m³/s, volume air masuk ketika *flushing* (V_i) 524.321 m³, volume sedimen masuk saat *flushing* (V_{si}) 2.888 m³, berat sedimen yang masuk saat *flushing* (W_{si}) 3.745.431 kg, konsentrasi sedimen masuk saat *flushing* (C_i) 4 kg/m³, dan volume sedimen mengendap (V_d) 17.512 m³. Hasil analisis F_e ketiga metode di Waduk PB Soedirman pada tahun 2012-2014 didapatkan rata-rata 0,61 dan untuk tahun 2020-2023 didapatkan rata-rata 0,37. Hal ini menunjukkan penurunan keefektifan pelaksanaan *flushing* pada 4 tahun terakhir ditinjau dari nilai F_e . Nilai F_f melampaui batas persyaratan parameter uji awal SBR dan LTCR. Namun, nilai FWR belum memenuhi syarat kriteria, hal ini menunjukkan luasan cakupan *flushing* masih kurang efektif dalam menggelontorkan sedimen. Hasil analisis diharapkan menjadi bahan evaluasi pelaksanaan *flushing* dalam menjaga laju sedimentasi dan segera dilakukan penormalan pintu DDC lalu dilakukan perhitungan ulang nilai F_e dan F_f setelah pintu DDC diperbaiki untuk menilai efektivitasnya.

Kata kunci: sedimentasi, *flushing*, waduk, efektivitas *flushing*

ABSTRACT

Sedimentation is a significant issue in the Mrica Reservoir, affecting its durability due to increased erosion from land conversion for agriculture and urban development. PT PLN IP has been conducting flushing since 1992, yet effective storage continues to decline annually. Sediment slides around the intake have extended flushing durations, leading to high sediment concentrations being discharged, which harms aquatic life and degrades water quality. This study aims to analyze the effectiveness of flushing in the Mrica Reservoir.

The analyze is by comparing the results of quantitative calculations of flushing efficiency (F_e) and flushing feasibility (F_f). The value of F_e using the Qian (1982) method; the Lai & Shen (1996) method; the Morris & Fan (1997) method, and the value of F_f using the Atkinson (1996) method. The flow of calculating F_f involves determining the value of the Sediment Balance Ratio (SBR) and the Long Term Capacity Ratio (LTCR). If the resulting values approach the specified threshold, further calculations must be conducted, including the Drawdown Ratio (DDR), the new SBR value, which is SBR with full drawdown (SBR_d), the Flushing Width Ratio (FWR), and the Top Width Ratio (TWR). Meanwhile, the flow of calculating the value of F_e involves calculating the formulas of the three methods mentioned above with known variables, and then comparing them to each other to determine the effectiveness of flushing, the results of observations of the flushing process and data processing referring to the Circular Letter of the Directorate General of Natural Resources Number /SE/D/2017 concerning Guidelines Dam Performance Assessment.

Based on the F_e parameter calculation, it is known that the implementation of flushing in 2020-2023, the average volume of water discharged during flushing (V_o) was 616,122 m³, volume of sediment discharged during flushing (V_{so}) 29,191.63 m³, weight of sediment discharged during flushing (W_{so}) 39,625,959 kg, concentration of sediment discharged during flushing (C_o) 49 kg/ m³, daily inflow of water (Q) 151 m³/s, volume of water discharged during flushing (V_i) 524,321 m³, volume of sediment discharged during flushing (V_{si}) 2,888 m³, weight of sediment discharged during flushing (W_{si}) 3,745,431 kg, concentration of sediment discharged during flushing (C_i) 4 kg/ m³, and volume of sediment sedimentation (V_d) of 17,512 m³. The results of the 2020-2023 F_e analysis was 0.037 compared to the 2012-2014 F_e of 0.061, there was a decrease in the effectiveness of flushing in the last 4 (four) years. The F_f value exceeds the limits of the initial SBR and LTCR test parameter requirements. However, the FWR value does not meet the criteria requirements, indicating that the flushing coverage area is still less effective in flushing out sediment. The results of the field survey showed physical and functional damage to the building. It is hoped that the results of the analysis will be used as material for evaluating the implementation of flushing in maintaining the sedimentation rate and immediately normalizing the DDC door. And also recalculating the F_e and F_f values after the DDC door has been repaired to assess its effectiveness.

Key words: sedimentation, flushing, reservoir, flushing effectiveness