

ABSTRAK

IMPELEMENTASI TEKNOLOGI *ZERO ENERGY* *DEWATERING* MENGGUNAKAN *SIPHON* PADA *DISPOSAL* CANDRIAN PT BUMI SUKSESINDO

Oleh
Gallant Dikma Biagi
NIM: 112210034
(Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan)

Berdasarkan Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018, kapasitas penampungan air harus memenuhi standar sebesar 1,25 kali *volume* curah hujan selama 84 jam terbesar yang pernah terjadi. Kolam pengendapan *Elevation Sediment Sump* (ESS) 1 di *disposal* Candrian PT Bumi Suksesindo hanya memiliki kapasitas 59.879 m³, jauh di bawah kebutuhan sebesar 221.912 m³ pada tahun 2021. Keterbatasan area menghambat perluasan kolam, sementara penggunaan pompa mekanis untuk mempercepat pemindahan air dinilai kurang ekonomis. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sistem pengurusan yang lebih efisien, yaitu penerapan *siphon*.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kelayakan rancangan *siphon* sebagai pengganti pompa mekanis pada ESS 1 melalui analisis hidrologis dan desain teknis. Tahapan yang dilakukan meliputi perhitungan curah hujan rencana menggunakan metode Gumbel, intensitas curah hujan dengan rumus Mononobe, penentuan koefisien limpasan dan daerah tangkapan hujan, serta perhitungan debit limpasan menggunakan metode rasional. Data tersebut menjadi dasar penentuan ukuran, jumlah, dan desain saluran terbuka pendukung agar ESS 1 dapat dikuras dalam waktu kurang dari 24 jam sesuai standar teknis.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem *siphon* dengan pipa berdiameter 16 inci mampu menghasilkan kecepatan aliran 5,79 m/s dan debit 0,75 m³/s. Dengan satu jalur *siphon*, ESS 1 dapat dikuras dalam 22,2 jam dengan biaya instalasi sebesar Rp 153.926.500. Sebagai perbandingan, pompa mekanis hanya menghasilkan debit 0,16 m³/s dengan biaya operasional Rp 17.821.440/tahun. Analisis ekonomi menunjukkan nilai NPV Rp 890.769.877 dengan periode pengembalian modal (*payback period*) 8,6 bulan, sehingga *siphon* dinilai lebih ekonomis dan efektif dibandingkan pompa mekanis.

Kata Kunci: curah hujan, ESS, limpasan, *siphon*, pompa mekanis, waktu pengembalian

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF ZERO ENERGY DEWATERING TECHNOLOGY USING SIPHON AT CANDRIAN DISPOSAL PT BUMI SUKSESINDO

By

Gallant Dikma Biagi

NIM: 112210034

(Mining Engineering Undergraduated program)

According to the Decree of the Ministry of Energy and Mineral Resources (Kepmen ESDM) No. 1827 K/30/MEM/2018, water storage facilities must have a capacity of 1.25 times the largest 84-hour rainfall event recorded. The Elevation Sediment Sump (ESS) 1 at the Candrian disposal site of PT Bumi Suksesindo has a capacity of only 59,879 m³, far below the required 221,912 m³ in 2021. Limited space prevents pond expansion, while the use of mechanical pumps to accelerate water transfer is considered uneconomical. Therefore, an alternative drainage method with higher efficiency is needed, namely the application of a siphon system.

This study aims to evaluate the feasibility of using a siphon as a replacement for mechanical pumps at ESS 1 through hydrological analysis and technical design. The stages carried out include calculating the design rainfall using the Gumbel method, rainfall intensity using the Mononobe formula, determining runoff coefficients and catchment areas, and calculating runoff discharge using the rational method. These data serve as the basis for determining the size, number, and supporting open channel design to ensure ESS 1 can be drained in less than 24 hours according to technical standards.

The analysis results show that a siphon system with a 16-inch diameter pipe can achieve a flow velocity of 5.79 m/s and a discharge of 0.75 m³/s. Using one siphon line, ESS 1 can be drained in 22.2 hours with an installation cost of IDR 153,926,500. In comparison, a mechanical pump only produces a discharge of 0.16 m³/s with an annual operational cost of IDR 17,821,440. The economic analysis indicates an NPV of IDR 890,769,877 with a payback period of 8.6 months, demonstrating that the siphon system is more economical and effective than mechanical pumps.

Kata Kunci: ESS, rainfall, runoff, siphon, mechanical pumps, payback period