

Pembangkit listrik tenaga air merupakan sebuah sistem teknologi penyedia energi listrik yang mengandalkan aliran air untuk menghasilkan energi potensial dan energi kinetik. Pekerjaan konstruksi dan pemeliharaan setiap komponen PLTA perlu dilakukan untuk memastikan seluruh mekanisme berjalan dengan baik dan ketersediaan energi listrik konsumen dapat tercukupi. Dalam prosesnya, kemudahan mobilisasi alat berat melalui jalan akses menjadi faktor yang penting. Gerakan massa tanah berupa longsor pada jalan akses PLTA X di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat menyebabkan keruntuhan dari badan jalan dan menghambat pekerjaan pemeliharaan *regulating dam* serta konstruksi PLTA X yang belum terselesaikan. Oleh karena itu, perencanaan perkuatan lereng jalan akses yang efektif dan efisien diperlukan untuk menanggulangi longsor yang terjadi.

Dua alternatif perkuatan lereng pada lokasi penelitian direncanakan menggunakan (1) pendekatan *bio-engineering* dengan vetiver dan (2) pendekatan struktural dengan *geogrid*. Kriteria desain perkuatan yang digunakan adalah *safety factor* beban statis yaitu 1.50 dan beban dinamis gempa yaitu 1.30 menggunakan Geostudio Slope/W dengan metode *limit equilibrium*. Hasil investigasi lapangan menunjukkan penyebab terjadinya longsor adalah buruknya kondisi drainase dan sifat ekspansif tanah *existing*. Untuk itu, kedua alternatif juga dilengkapi dengan berbagai material untuk memberikan fungsi pengendali erosi, separator, dan drainase.

Perkuatan vetiver dan *geogrid* memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing jika ditinjau dari berbagai aspek. Alternatif perkuatan vetiver dilengkapi dengan perkuatan sementara berupa cerucuk kayu, dimana nilai SF desain yaitu 1.641 (beban statis) dan 1.372 (beban dinamis gempa). Nilai tersebut dicapai saat usia vetiver 8 bulan dengan penurunan kapasitas geser cerucuk kayu sebesar 30%. Alternatif perkuatan *geogrid* menghasilkan nilai SF desain yaitu 1.612 (beban statis) dan 1.305 (beban dinamis gempa). Berdasarkan aspek biaya, perkuatan vetiver dan *geogrid* membutuhkan biaya konstruksi sebesar Rp 1,641,439,948.91 dan Rp 2,146,084,970.44. Berdasarkan aspek waktu dan durabilitas material, perkuatan *geogrid* lebih unggul dibandingkan perkuatan vetiver. Namun jika ditinjau berdasarkan aspek biaya dan lingkungan, perkuatan vetiver merupakan pilihan yang relatif lebih *feasible*.

**Kata kunci:** Stabilitas lereng, vetiver, *bio-engineering*, *geogrid*, geosintetik

## ABSTRACT

*Hydroelectric power plants are technological systems that generate electrical energy by utilizing water flow to produce potential and kinetic energy. The construction and maintenance of each component of a hydroelectric power plant (PLTA) are essential to ensure the smooth operation of the entire system and to meet the electricity demands of consumers. In this process, the ease of mobilizing heavy equipment through access roads is a critical factor. Landslides on the access road to the PLTA in Sumedang Regency, West Java, have caused road collapses, hindering the maintenance of the regulating dam as well as the ongoing construction of the PLTA X. Therefore, an effective and efficient slope reinforcement planning for the access roads is required to mitigate the landslides.*

*Two slope reinforcement alternatives were planned for the study location: (1) a bio-engineering approach using vetiver and (2) a structural approach using geogrid. The design criteria for the reinforcements include a static load safety factor of 1.50 and a seismic dynamic load safety factor of 1.30, analyzed using Geostudio Slope/W with the limit equilibrium method. Field investigations revealed that the primary causes of the landslides were poor drainage conditions and the expansive nature of the existing soil. Consequently, both alternatives were equipped with various materials to provide erosion control, separation, and drainage functions.*

*Vetiver and geogrid reinforcements each have their advantages and disadvantages from different perspectives. The vetiver reinforcement alternative includes temporary reinforcement using wooden piles, achieving design SF values of 1.641 (static load) and 1.372 (seismic dynamic load). These values were attained after 8 months of vetiver growth, considering a 30% reduction in the shear capacity of the wooden piles. The geogrid reinforcement alternative achieved design SF values of 1.612 (static load) and 1.305 (seismic dynamic load). In terms of cost, vetiver and geogrid reinforcements require construction costs of Rp 1,641,439,948.91 and Rp 2,146,084,970.44, respectively. From time and material durability aspects, geogrid reinforcement is more advantageous than vetiver reinforcement. However, considering cost and environmental aspects, vetiver reinforcement is a relatively more feasible option.*

**Keywords:** *Slope stability, vetiver, bio-engineering, geogrid, geosynthetic*