

ABSTRAK

Dinding Penahan Tanah (DPT) berfungsi untuk menahan tekanan tanah lateral dan mencegah keruntuhan pada lereng curam. Ketinggian lereng dan intensitas hujan menjadi faktor yang berpengaruh terhadap stabilitas DPT. Peningkatan ketinggian lereng dapat menurunkan stabilitas DPT, sementara hujan meningkatkan kadar air tanah, yang berpotensi mengurangi kestabilan lereng dan kinerja DPT. Pemilihan material yang tepat, seperti beton atau batu kali, sangat penting untuk mengatasi dampak hujan dan meminimalkan biaya pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh material DPT terhadap stabilitas, pengaruh ketinggian lereng serta biaya konstruksi terhadap stabilitas DPT dengan material yang berbeda. Penelitian dilakukan dengan membandingkan DPT dengan material batu kali dan beton bertulang pada variasi ketinggian lereng 1,5 m hingga 10 m dan rasio lebar (B) terhadap tinggi (H) lereng antar 0,3 - 0,7 dengan metode elemen hingga. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi ketinggian lereng, semakin rendah nilai faktor keamanan (SF) untuk kedua jenis material. DPT batu kali memiliki faktor keamanan (SF) yang lebih tinggi dibandingkan beton bertulang, dengan perbedaan SF antara 1,26% hingga 19,04% dengan rata-rata 10,39%. Peningkatan SF pada batu kali juga lebih signifikan terhadap perubahan rasio B/H. SF meningkat seiring bertambahnya rasio B/H pada kedua material, menunjukkan stabilitas DPT yang lebih baik dengan dimensi yang lebih besar. Penurunan SF untuk setiap kenaikan ketinggian lereng 0,5 m pada batu kali berkisar 5,61% hingga 6,53%, sementara pada beton bertulang 5,47% hingga 6,08%. Analisis menunjukkan hubungan linier antara SF dan biaya konstruksi, dimana setiap peningkatan 0,1 SF mengarah pada kenaikan biaya konstruksi. Batu kali memerlukan biaya lebih rendah dibanding beton bertulang untuk mencapai SF minimum. Misalnya, pada ketinggian 1,5 m, batu kali membutuhkan biaya Rp561.914,23 (SF 2,021), sedangkan beton bertulang Rp1.832.768,56 (SF 1,887).

Kata Kunci: Beton Bertulang, Biaya Konstruksi, Dinding Penahan Tanah, Faktor Keamanan, Metode Elemen Hingga, Pasangan Batu Kali, Stabilitas DPT.

ABSTRACT

Retaining walls (DPT) function to resist lateral soil pressure and prevent slope failure on steep terrains. The height of the slope and rainfall intensity are critical factors affecting DPT stability. Increased slope height tends to reduce stability, while rainfall raises groundwater levels, potentially weakening slope stability and DPT performance. Choosing appropriate materials, such as reinforced concrete or rubble stone masonry, is essential to mitigate the impact of rainfall and minimize maintenance costs. This study aims to evaluate the influence of DPT material on stability, as well as the effects of slope height and construction costs on the stability of DPT using different materials. The analysis compares rubble stone masonry and reinforced concrete DPTs across slope heights ranging from 1.5 m to 10 m and width-to-height (B/H) ratios between 0.3 and 0.7 using the finite element method. The results show that as slope height increases, the safety factor (SF) decreases for both materials. Rubble stone masonry DPTs exhibit higher SF values than reinforced concrete ones, with SF differences ranging from 1.26% to 19.04% and an average difference of 10.39%. The increase in SF with changes in the B/H ratio is also more significant in rubble stone DPTs. For both materials, SF increases as the B/H ratio increases, indicating improved DPT stability with larger dimensions. For every 0.5 m increase in slope height, SF decreases by approximately 5.61% to 6.53% for rubble stone, and by 5.47% to 6.08% for reinforced concrete. A linear relationship was observed between SF and construction costs, where each 0.1 increase in SF leads to a corresponding rise in cost. Rubble stone is more cost-effective than reinforced concrete in achieving the minimum SF. For instance, at a slope height of 1.5 m, rubble stone construction costs Rp561,914.23 (SF 2.021), while reinforced concrete costs Rp1,832,768.56 (SF 1.887).

Keywords: Reinforced Concrete, Construction Cost, Retaining Wall, Safety Factor, Finite Element Method, Rubble Stone Masonry, DPT Stability.