



Pembangunan jalan tol di Indonesia seringkali menghadapi tantangan elevasi beragam sehingga diperlukan pekerjaan galian atau timbunan. Salah satu solusi yang digunakan adalah struktur penahan tanah seperti *Mechanically Stabilized Earth*, MSE wall untuk menjaga kestabilan struktur. Penggunaan MSE wall dipilih karena dapat mempercepat konstruksi dan memiliki berbagai keunggulan lainnya. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi alasan pemilihan MSE wall dibandingkan timbunan konvensional, menganalisis stabilitas MSE wall eksisting, mengkomparasi desainnya berdasarkan panjang perkuatan, menganalisis stabilitas beberapa variasi ketinggian dinding, serta meninjau pengaruh ketinggian MSE wall terhadap kestabilan struktur timbunan.

Lokasi studi berada pada Proyek Jalan Tol Yogyakarta–Bawen STA. 74+640. Analisis dilakukan dengan metode analitis untuk meninjau stabilitas eksternal dan internal, serta metode numeris menggunakan Plaxis 2D v.24 untuk mengetahui kestabilan global pada kondisi statik dan dinamik. Evaluasi desain MSE wall eksisting dan komparasi panjang perkuatannya mengacu pada nilai faktor aman minimum sesuai SNI Persyaratan Perancangan Geoteknik 8460:2017. Panjang perkuatan hasil komparasi diterapkan pada desain MSE wall variasi ketinggian 10,4 m, 8 m, 6 m, dan 4 m. Hasil analisis berupa nilai faktor aman, *displacement* horizontal dan vertikal, serta panjang perkuatan, dibandingkan untuk melihat pengaruhnya terhadap ketinggian MSE wall.

Berdasarkan ketersediaan lahan, penggunaan timbunan konvensional masih memungkinkan. Namun dengan posisi di samping jembatan, MSE wall lebih menguntungkan untuk meminimalisir perbedaan penurunan antara struktur jembatan dengan timbunan, serta lahan sisa dapat dimanfaatkan untuk pengembangan jalan tol di masa depan. Desain eksisting memenuhi nilai faktor aman minimum, namun masih dapat dikurangi dari aspek panjang perkuatannya. Desain komparasi mampu mengurangi total panjang perkuatan dari 294 m menjadi 125 m. Dari variasi ketinggian tersebut, semakin tinggi struktur MSE wall maka nilai faktor keamanan cenderung menurun, *displacement* horizontal dan vertikal semakin meningkat, serta panjang perkuatan bertambah. Semua variasi yang diuji memenuhi nilai faktor aman disyaratkan. Desain paling optimal adalah variasi 1 dengan faktor aman statik 2,12 dan dinamik 1,14.

**Kata kunci:** MSE wall, komparasi perkuatan, ketinggian dinding, stabilitas timbunan, *displacement*.



*The construction of toll roads in Indonesia often faces elevation challenges, requiring excavation or embankment works. Retaining structures like Mechanically Stabilized Earth, MSE walls are used to maintain stability. MSE walls are preferred because they accelerate construction and offer several advantages. This study aims to identify reasons for choosing MSE walls over conventional embankments, analyze existing MSE wall stability, compare design based on reinforcement length, analyze stability across wall height variations, and assess the effect of height on embankment stability.*

*The study site is the Yogyakarta–Bawen Toll Road Project STA. 74+640. Analytical methods assessed internal and external stability, and Plaxis 2D v.24 evaluated global stability under static and dynamic conditions. The evaluation of the existing design and the comparison of reinforcement lengths referred to the minimum safety factors in SNI 8460:2017. The compared reinforcement lengths were applied to MSE wall designs with heights of 10,4 m, 8 m, 6 m, and 4 m. Results—safety factors, displacements, and reinforcement lengths—were compared to assess height impact.*

*Based on land availability, conventional embankments remain feasible. However, beside a bridge, MSE walls better minimize differential settlement between bridge and embankment, and leftover land can support future expansion. The existing design meets minimum safety factors but can reduce reinforcement length from 294 m to 125 m. As wall height increases, safety factors decrease, displacements increase, and reinforcement length grows. All variations meet required safety factors. The most optimal design is variation 1 with static and dynamic safety factors of 2.12 and 1.14, respectively.*

**Keywords:** MSE wall, reinforcement optimization, wall height, embankment stability, displacement.