

Rekayasa desain lereng galian jalan tol seringkali dilakukan sebagai solusi dalam permasalahan keterbatasan lahan. Dalam realitanya beberapa kasus tidak selesai dengan hanya melakukan rekayasa desain lereng. Pada kondisi geometri jalan dengan rumija yang terbatas, lereng yang dapat dibangun harus dimodifikasi sehingga memiliki derajat kemiringan yang curam sehingga memperkecil faktor keamanan dan keandalan lereng. Lereng dengan memiliki potensi keruntuhan tinggi sangat direkomendasikan untuk diberi perkuatan. Salah satunya menggunakan turap berbahan beton dengan dukungan angkur tanah. Oleh karena itu, pada penelitian ini modifikasi desain lereng rencana dan perkuatan lereng dianalisis untuk mendapatkan faktor keamanan yang sesuai standar.

Tinjauan penelitian berlokasi pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 4 STA 43+425. Dalam merencanakan lereng galian dan perkuatan perlu dilakukan analisis dengan "*trial and error*" supaya didapatkan desain yang memenuhi syarat-syarat yang diatur dalam SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Penelitian Geoteknik serta efisien terhadap metode pelaksanaan dan biaya konstruksi. Analisis untuk penelitian lereng menggunakan metode irisan Fellenius dan untuk penelitian perkuatan menggunakan metode Coulomb sebagai metode analitik serta *software* Plaxis v8.6 sebagai metode numeris. Analisis tersebut menghasilkan nilai faktor keamanan.

Berdasarkan hasil analisis secara analitik, desain lereng pada sisi kiri jalan memenuhi standar faktor keamanan, sedangkan lereng pada sisi kanan belum memenuhi. Desain perkuatan yang didukung dengan angkur tanah pada sisi kanan jalan memiliki hasil faktor keamanan stabilitas terhadap penggulingan, pergeseran, dan daya dukung tanah yang sudah memenuhi standar untuk jalan dengan kondisi tanpa penambahan lajur kendaraan dan dengan penambahan lajur kendaraan. Hasil analisis secara numeris untuk desain perkuatan, dengan dukungan angkur tanah, menghasilkan faktor keamanan global pada kondisi jalan tanpa penambahan lajur sebesar 2,29 pada masa layan dan 1,54 pada saat gempa, sedangkan pada kondisi jalan dengan penambahan lajur didapatkan nilai 2,04 pada masa layan dan 1,45 pada saat gempa. Keamanan untuk perkuatan juga diukur dari besarnya defleksi horizontal yang terjadi. Hasil analisis terhadap defleksi horizontal pada masa layan untuk kedua kondisi jalan sebesar 55,03 mm dan 45,46 mm. Hasil-hasil tersebut sudah memenuhi syarat faktor keamanan global dan defleksi horizontal maksimum dalam SNI.

**Kata kunci:** lereng galian, perkuatan, angkur tanah, stabilitas, defleksi

### ABSTRACT

*The engineering of cut slope designs for toll roads is often undertaken as a solution to land limitation problems. Some cases cannot be resolved by merely designing the slope. In conditions where the road geometry has limited right of way, the constructed slope needs to be modified to have a steep gradient, reducing the slope's safety and reliability factor. Slopes with a high potential for failure are highly recommended to be reinforced. One such method involves using concrete retaining walls supported by soil anchors. Therefore, in this study, the modification of the planned slope design and slope reinforcement is analyzed to achieve a safety factor that meets the standards.*

*The design review is located at the Yogyakarta-Bawen Toll Road Development Project, Section 4 STA 43+425. In planning cut slopes and retaining walls, analysis with "trial and error" are necessary to obtain designs that meet the requirements stipulated in SNI 8460:2017 concerning Geotechnical Design Requirements and are efficient in terms of construction methods and construction costs. The analysis for slope design uses the Fellenius slice method, and the analysis for retaining walls design uses the Coulomb method as an analytical method, along with Plaxis v8.6 software as a numerical method. These analyses have safety factor value as a result.*

*Based on the analytical analysis results, the slope design on the left side of the road meets the safety factor standard, whereas the slope on the right side does not. The retaining wall design supported by soil anchor for the right side of the road has achieved the required stability safety factors for overturning, sliding, and soil bearing capacity standards for roads with and without additional lanes. Numerical analysis results for the retaining wall design, with soil anchor as a support, show a global safety factor of 2,29 during the service period and 1,54 during an earthquake for the road without additional lanes, and values of 2,04 during the service period and 1,45 during an earthquake for the road with additional lanes. The safety of the retaining wall is also measured by the amount of horizontal deflection that occurred. The analysis results for horizontal deflection under service conditions for both road conditions are 55,03 mm and 45,46 mm. These results meet the global safety factor and maximum horizontal deflection requirements as per SNI standards.*

**Keywords:** cut slopes, retaining walls, soil anchor, stability, deflection