

## INTISARI

Tangga adalah salah satu elemen dalam bangunan gedung yang berguna untuk menghubungkan dari suatu lantai ke lantai lain yang memiliki perbedaan elevasi. Tangga pelat beton merupakan salah satu jenis tangga yang sering digunakan. Untuk mempercepat dan mempermudah dalam proses pendesainan tangga, maka perlu dibuatlah suatu perangkat lunak yang mudah digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *software* Android untuk merancang dan menganalisis tangga pelat beton bertulang yang mudah digunakan, serta validasi dengan *software* maupun dengan perhitungan manual.

Perangkat lunak ini dibuat menggunakan *software* Android Studio dengan *Framework* Flutter yang menggunakan Bahasa Pemrograman Dart. Digunakan analisis 2D pada proses analisis dengan Metode Analisis menggunakan metode matriks kekakuan. Perancangan penulangan tangga didasarkan pada peraturan SNI-2847-2019. Validasi yang dilakukan adalah dengan membandingkan hasil analisis dengan *software* SAP 2000, dan membandingkan hasil pendesainan tulangan dengan perhitungan buku dan CSI SAFE.

CEMApp Stairs, merupakan perangkat lunak berbasis Android yang mampu melakukan analisis dan perancangan tulangan pada tangga pelat beton bertulang. Aplikasi ini dibandingkan dengan SAP 2000 dalam hasil analisis memiliki deviasi rata-rata pada gaya tumpuan sebesar 0,000%. Sedangkan untuk gaya-gaya dalam, memiliki deviasi rata-rata sebesar 0,006%, dengan deviasi terbesar ada pada bagian geser BC sebesar 0,032%. Dilakukan perbandingan hasil penulangan dengan buku "*Structural Concrete Theory and Design Sixth Edition*" dan didapat deviasi rata-rata luas tulangan setelah penyesuaian sebesar 1,833%. Penyesuaian yang dilakukan adalah penyamaan  $\rho_{min}$  dan permodelan pembebanan. Dilakukan juga perbandingan hasil penulangan dengan CSI SAFE dan didapat deviasi rata-rata luas tulangan setelah penyesuaian sebesar 0,304%. Penyesuaian yang dilakukan adalah penyamaan momen dan gaya *Ultimate*. Perbedaan ini terjadi dimungkinkan karena terdapat perbedaan permodelan, dimana CSI SAFE menggunakan permodelan *shell* sedangkan CEMApp menggunakan permodelan 2D. Walaupun demikian semua perhitungan penulangan mendapat status aman.

Kata kunci: Android, beton bertulang, tangga pelat, penulangan tangga

## ABSTRACT

*Stairs are one of the elements in a building that are useful for connecting from one floor to another floor that has different elevations. Concrete slab stairs is one type of stairs that is often used. To speed up and simplify the process of designing stairs, it is necessary to create an easy-to-use software. This study aims to create an easy-to-use Android software to design and analyze reinforced concrete slab stairs, as well as validation with software and manual calculations.*

*This software was created using Android Studio software with the Flutter framework using the Dart programming language. 2D analysis is used in the analysis process with the Analysis Method using the stiffness matrix method. The stair reinforcement design is based on the SNI-2847-2019 regulations. The validation is carried out by comparing the analysis results with the SAP 2000 software, and SW FEA 2D Frame, and comparing the results of the reinforcement design with manual calculations and SAP 2000.*

*CEMApp Stairs, is an Android-based software that is able to analyze and design reinforcement on reinforced concrete slab stairs. This application is compared with SAP 2000 in the analysis results have an average deviation on the support force of 0.000%. As for the internal forces, it has an average deviation of 0.006%, with the largest deviation in the BC shear section of 0.032%. Comparison of the reinforcement results with the book "Structural Concrete Theory and Design Sixth Edition" and obtained an average deviation of reinforcement area after adjustment of 1.833%. The adjustments made are  $\rho_{min}$  equation and loading modeling. A comparison of the results of reinforcement with CSI SAFE was also carried out and the average deviation of the reinforcement area after adjustment was 0.304%. The adjustment made is the equation of the Ultimate moment and force. This difference is possible because there are differences in modeling, where CSI SAFE uses shell modeling while CEMApp uses 2D modeling. However, all repetition calculations have a safe status.*

*Keywords: Android, reinforced concrete, slab ladder, ladder reinforcement*