

## INTISARI

Analisis struktur perlu dilakukan dengan praktis untuk mengimbangi pesatnya pembangunan infrastruktur. Perancangan dan analisis struktur portal 3 dimensi umumnya dilakukan dengan bantuan software komputer: SAP2000, ETABS, SANS Pro, STAAD Pro, dan berbagai software serupa. Berbagai software tersebut menjadi tidak praktis seiring perkembangan jaman dikarenakan komputer tidak bersifat portable, sehingga diperlukannya suatu software analisis struktur yang bersifat lebih portable dimana solusi tersebut dapat tercapai dengan adanya ponsel pintar. *Software* komputer yang umumnya digunakan untuk membantu proses perancangan dan analisis struktur sebagian besar hanya menyediakan opsi perancangan dengan menggunakan standar luar Indonesia: ACI, AISC, Euro code. *Software* analisis dan perancangan yang sekarang umum beredar cenderung hanya menyediakan sedikit opsi terkait perancangan penampang baja komposit. Penulis menggunakan kesempatan ini untuk mengembangkan software perancangan dan analisis struktur portal baja komposit 3 dimensi berbasis Android, yang didasarkan pada SNI, dan memiliki beraneka ragam jenis penampang komposit yang dapat digunakan.

Metode analisis yang digunakan untuk analisis struktur merupakan metode matriks kekakuan struktur dengan menggunakan *banded matrix* sehingga menghemat memori. Metode analisis kapasitas kolom menggunakan diagram interaksi P-M biaksial. Metode analisis kapasitas balok terbungkus beton dengan menggunakan diagram interaksi P-M uniaksial balok T untuk momen arah major, dan P-M uniaksial balok saja untuk momen arah minor. Diagram interaksi disusun dengan membagi suatu penampang menjadi beberapa komponen, dimana masing-masing komponen dibagi lagi menjadi beberapa pias, dan tiap pias disederhanakan menjadi beberapa gaya titik dengan lengan gaya masing-masing. Metode analisis kapasitas balok tidak terbungkus beton dilakukan dengan menggunakan cara analisis penampang baja dengan tambahan komponen slab beton. Faktor reduksi yang digunakan berdasarkan DFBK.

*Software* perancangan dan analisis struktur baja komposit berbasis Android berhasil dikembangkan dengan nama “CEMApp Composite Steel Frame”. *Software* memiliki keunggulan dimana terdapat 4 macam penampang komposit yang dapat digunakan: kolom baja WF terbungkus beton, kolom baja PB terisi beton, balok baja WF terbungkus beton, dan balok baja WF tidak terbungkus beton. *Software* memiliki keunikan dimana menggunakan digunakan SNI sebagai dasar penghitungan kapasitas. Validasi analisis struktur dilakukan dengan bantuan aplikasi SAP2000, validasi kapasitas kolom dan balok terbungkus beton dilakukan dengan bantuan aplikasi CSiCol, dan validasi kapasitas balok tidak terbungkus beton dilakukan dengan bantuan aplikasi ETABS. *Software* sangat handal dalam melakukan analisis struktur portal baja komposit 3 Dimensi dengan nilai deviasi reaksi tumpuan dibawah 1%. *Software* cukup handal menghitung kapasitas kolom baja komposit dengan nilai deviasi rerata dibawah 10%. *Software* cukup handal menghitung kapasitas balok baja komposit dengan nilai error deviasi rerata dibawah 10%. Pola diagram interaksi yang dihasilkan sudah mendekati bentuk yang dihasilkan oleh CSiCol, dengan nilai  $R^2$  mendekati 1. Hal ini menunjukkan bahwa software “CEMApp Composite Steel Frame” sangat handal dalam melakukan analisis struktur, dan cukup handal dalam menghitung kapasitas penampang komposit. Deviasi dapat terjadi karena pemodelan pias yang kurang detail, dimana pada aplikasi ini, pias dimodelkan dengan jumlah yang terbatas berdasarkan komponen yang digunakan.

**Kata kunci:** analisis struktur, portal 3 dimensi, baja komposit, android.

## ABSTRACT

*Structural analysis needs to be done practically to catch up with the rise of infrastructure construction. Design and analysis of 3D portal structures are commonly being done with the help of computer software: SAP2000, ETABS, SANS Pro, STAAD Pro, and similar other software. The software mentioned becomes impractical in current times because computers are not exactly portable, this raises the need for a structural analysis software that is portable in which the solution can be achieved with the existence of smartphones. The computer software that are commonly used to help the design and analysis process commonly only gives the option to use non-Indonesian standards: ACI, AISC, Euro Code. The common analysis and design software only give a small number of options regarding the design of a steel composite section. The writer of this research used this opportunity to develop an android based, 3D steel composite section analysis and design software, which uses the Indonesian standard and gives lots of options on the type of steel composite section used.*

*The analysis method being used for the structural analysis is the stiffness matrix method, which uses a banded matrix that can minimize the memory used. The analysis method used for column capacity is the biaxial P-M interaction diagram. The analysis method used for encased beam capacity is the uniaxial P-M interaction diagram of T-beam for major bending moments, and P-M interaction diagram of beam-only for minor bending moments. Interactions diagram is generated by dividing a section into several components, in which each component is divided into several pieces, and each piece is minimalized into several point forces which each eccentricity. The analysis method used for not encased beam capacity is using the same methods of analyzing a steel section capacity, but with the addition of a concrete slab component. The reduction factor used is according to LRFD.*

*The 3D steel composite section analysis and design software have successfully been developed with the name of "CEMApp Composite Steel Frame". This software has the upper hand in which supports 4 kinds of composite steel section: encased WF columns, filled PB columns, encased WF beams, and not encased WF beams. This software has the unique trait in which uses the Indonesian standard as the basis of the capacity calculation. Validation of structural analysis was carried out with the help of SAP2000 application, validation of the capacity of columns and beams encased in concrete was carried out with the help of the CSiCol application, and validation of the capacity of not encased concrete blocks was carried out with the help of the ETABS application. This software is so good at doing 3D steel composite section analysis with the base reaction deviation in under 1%. This software is good enough at calculating steel composite column capacity with the mean deviation of under 10%. This software is good enough at calculating steel composite beam capacity with a mean deviation of under 10%. The interaction diagram created is already similar to those generated by CSiCol with the  $R^2$  value that approaches 1. This shows that the software CEMApp Composite Steel Frame is so good at doing structural analysis, and is good enough at calculating composite section capacity. The deviation can happen because of the pieces modeling that is not that detailed, in which in this application, there are only a limited amount of pieces according to the used components.*

**Keywords:** structural analysis, 3D portal, composite steel, android.