

INTISARI

Keberadaan jalan tol dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat dan negara. Pembangunan jalan tol membutuhkan nilai investasi yang sangat besar dimana jembatan merupakan salah satu item pekerjaan dalam pembangunan jalan tol yang memiliki porsi besar dalam hal biaya. Untuk mendapatkan desain yang aman dan efisien, perlu adanya optimasi. Penulis mengembangkan sebuah program yang mengintegrasikan *software* analisis struktur SAP2000 dengan Microsoft Office Excel. Program yang diberi nama Civil Engineering Macro Application (CEMAP) PCI Girder ini mampu menyelesaikan perhitungan analisis struktur jembatan PCI Girder secara otomatis.

CEMAP PCI Girder menggunakan metode analisis bertahap di mana terdapat tiga tahapan yaitu tahap 1, tahap 2 dan tahap 3. Tahap 1 merupakan tahapan analisis gelagar pada saat transfer di mana beban yang bekerja adalah beban mati gelagar dan prategang jangka pendek. Tahap 2 merupakan tahapan analisis pada saat pengecoran pelat lantai dimana aksi komposit belum terjadi. Tahap 3 merupakan tahapan analisis di mana aksi komposit gelagar-pelat lantai sudah terjadi. Keluaran dari ketiga tahapan tersebut adalah tegangan, defleksi, reaksi tumpuan, dan gaya ultimit. Dari hasil analisis tersebut kemudian dilakukan pengecekan pada kondisi konstruksi, kondisi layan, dan kondisi ultimit. CEMAP PCI Girder juga sudah dapat mengakomodasi pembebanan bergerak atau *moving load*. Pembebanan bergerak ini diterapkan pada beban lalu lintas seperti beban truk sehingga memberikan hasil yang lebih akurat.

CEMAP PCI Girder telah diuji validitasnya terhadap Surat Edaran Binamarga 2021, dan laporan teknis PT Wijaya Karya Beton Tbk untuk Proyek Pembangunan Jalan Tol Jogja-Bawen. Didapatkan perbedaan hasil sebesar kurang dari 10% dari rentang batas. Hal tersebut menunjukkan bahwa program ini cukup valid. CEMAP PCI Girder dapat digunakan untuk berbagai bentang jembatan mulai dari bentang 16 meter hingga 50 meter. Pada penelitian ini, penulis mencoba mengoptimasi desain konsultan dengan sedikit penyesuaian. Walaupun keluaran program berupa preliminary / basic design, namun CEMAP PCI Girder sangat membantu dalam proses optimasi.

Kata Kunci: Pemrograman, CEMAP PCI Girder, analisis struktur, otomatis, PCI Girder

ABSTRACT

The existence of toll roads can have positive impacts on society and the country. The construction of toll roads requires significant investment, and bridges are one of the major cost components in toll road construction. To obtain a safe and efficient design, optimization is necessary. The author developed a program that integrates the SAP2000 structural analysis software with Microsoft Office Excel. The program, called Civil Engineering Macro Application (CEMAP) PCI Girder, is capable of automatically performing structural analysis calculations for PCI Girder bridges.

CEMAP PCI Girder uses a staged analysis method, consisting of three stages: stage 1, stage 2, and stage 3. Stage 1 involves analyzing the girders during the transfer phase, where the applied loads are dead loads of the girders and short-term prestressing. Stage 2 analyzes the structure during the casting of the floor slab, before composite action occurs. Stage 3 analyzes the structure after composite action between the girders and the floor slab has taken place. The outputs from these stages include stress, deflection, support reactions, and ultimate forces. Based on the analysis results, checks are performed for construction conditions, serviceability conditions, and ultimate conditions. CEMAP PCI Girder also accommodates moving loads, such as traffic loads from trucks, providing more accurate results.

CEMAP PCI Girder has been tested for validity against the Surat Edaran Binamarga 2021 and the technical report from PT Wijaya Karya Beton Tbk for the Jogja-Bawen Toll Road Construction Project. The differences in results were found to be less than 10% within the specified limits, indicating that the program is reliable. CEMAP PCI Girder can be used for various bridge spans ranging from 16 meters to 50 meters. In this study, the author attempted to optimize the consultant's design with minor adjustments. Although the program provides preliminary/basic design output, CEMAP PCI Girder greatly assists in the optimization process.

Keywords: *Programming, CEMAP PCI Girder, structural analysis, automatic, PCI Girder*