

## INTISARI

Sebagian besar bangunan yang sudah berdiri memiliki umur yang relatif tua sehingga struktur bangunan tersebut menjadi rentan terhadap bencana alam dan kejadian ekstrim lainnya. Selain itu, pembaharuan peraturan standar pembangunan dapat mengakibatkan struktur bangunan yang dahulu dirancang menggunakan peraturan lama menjadi tidak aman. Dalam satu dekade terakhir, berbagai teknik dan metode untuk memperkuat struktur bangunan sudah banyak diterapkan contohnya adalah penggunaan *glass fiber reinforced polymer* (GFRP) dengan cara membungkus struktur beton. Oleh karena itu, pengujian eksperimental kuat tekan perlu dilakukan pada silinder beton yang diperkuat oleh lapisan GFRP. Untuk memvalidasi data hasil eksperimental ini maka dilakukan simulasi numerik dengan menggunakan metode *finite element*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perkuatan GFRP pada silinder beton terhadap kuat tekannya.

Dalam penelitian ini digunakan enam benda uji silinder beton berukuran D150 x 300 mm yang terbagi menjadi dua buah benda uji kontrol dan empat buah benda uji terbungkus GFRP. GFRP dipasangkan dengan arah serat  $0^\circ$  atau melingkari silinder beton. Simulasi numerik dilakukan dengan bantuan software ABAQUS. Pemodelan silinder beton didefinisikan sebagai elemen *solid* sedangkan material GFRP didefinisikan sebagai elemen *shell*. Parameter material beton mengikuti dari hasil uji eksperimental.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan GFRP pada silinder beton mampu meningkatkan kapasitas tekan beton sebesar 8% dan 25% untuk satu dan dua lapisan GFRP. Selain itu, perkuatan GFRP mampu mengubah sifat beton yang semula *brittle* menjadi daktail yang ditunjukkan oleh peningkatan regangan patah sebesar 257% dan 268% untuk satu dan dua lapisan GFRP. Hasil analisis simulasi numerik menunjukkan adanya perbedaan nilai kuat tekan dengan eksperimental hingga 15,68%. Hal ini dikarenakan interaksi antara beton dengan GFRP pada simulasi numerik dianggap sempurna (*tie constrain*), sedangkan pada pengujian eksperimental rekatan berpotensi mengalami *debonding* pada proses pembebanan.

Kata kunci : Eksperimental, Silinder beton, GFRP, Simulasi numerik

## ABSTRACT

*Most of the buildings that have been built have a relatively old age so that the structure of the building becomes vulnerable to natural disasters and other extreme events. In addition, the renewal of building standard regulations can result in building structures that were previously designed using the old regulations to become unsafe. In the last decade, various techniques and methods to strengthen building structures have been widely applied, for example the use of glass fiber reinforced polymer (GFRP) by wrapping the concrete structure. Therefore, experimental testing of compressive strength needs to be carried out on concrete cylinders reinforced by GFRP layers. To validate the experimental data, numerical simulations were carried out using the finite element. This study aims to determine the effect of GFRP reinforcement on concrete cylinders on its compressive strength.*

*In this study, six specimens of concrete cylinders measuring D150 x 300 mm were used, which were divided into two control specimens and four for GFRP-encased specimens GFRP is applied with 0° fiber direction or encircles the concrete cylinder. Numerical simulations were carried out with the help of ABAQUS software. Concrete cylinders are defined as a solid while the GFRP material is defined as a shell. Concrete material parameters follow from the experimental test results.*

*The test results showed that the addition of GFRP to the concrete cylinder was able to increase the compressive capacity of the concrete by 8% and 25% for one and two layers of GFRP. In addition, GFRP reinforcement is able to change the properties of concrete from brittle to ductile which is indicated by an increase in fracture strain of 257% and 268% for one and two layers of GFRP. The results of the numerical simulation analysis show that there is a difference in the compressive strength value with the experimental one up to 15.68%. This is because the interaction between concrete and GFRP in numerical simulations is considered perfect (tie constraint), while in experimental testing the bond has the potential to experience debonding in the loading process.*

*Keywords : Experimental, Concrete cylinder, GFRP, Numerical simulation*