

ABSTRAK

Kegagalan struktur salah satunya disebabkan oleh perubahan fungsi bangunan dan peningkatan beban, hal ini dapat menyebabkan keruntuhan suatu bangunan. Salah satu upaya pencegahan kerusakan adalah dengan melakukan perkuatan struktur untuk memperkuat elemen struktur lama yang sudah tidak memenuhi persyaratan, salah satunya dengan memperkuat pada daerah momen negatif menggunakan *steel wire rope*. Perkuatan struktur dengan SWR diharapkan dapat meningkatkan kinerja struktural dari balok beton bertulang tampang T. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penelitian eksperimental dengan studi parametrik menggunakan ATENA untuk menganalisis pengaruh diameter SWR, mutu *layer* mortar, dan kuat tekan beton. Hasil yang dibandingkan adalah perilaku lentur balok yaitu kapasitas beban lentur, daktilitas, kekakuan, penyerapan energi, dan pola keretakan pada balok. Penelitian ini menggunakan 17 benda uji yaitu CB (balok tanpa perkuatan), SB1 (balok dengan perkuatan SWR), SB2 (balok dengan perkuatan SWR dan tulangan tekan) SB1-4D8 (Balok dengan perkuatan SWR diameter 8 mm), SB2-4D8 (Balok dengan perkuatan SWR diameter 8 mm dan tulangan tekan), SB1-4D12 (Balok dengan perkuatan SWR diameter 12 mm), SB2-4D12 (Balok dengan perkuatan SWR diameter 12 mm dan tulangan tekan), SB1-35 (Balok perkuatan satu dengan mutu *layer* mortar 35 MPa), SB2-35 (Balok perkuatan dua dengan mutu *layer* mortar 35 MPa), SB1-65 (Balok perkuatan satu dengan mutu *layer* mortar 65 MPa), SB2-65 (Balok perkuatan dua dengan mutu *layer* mortar 65 MPa), CB-17,5 (Balok tanpa perkuatan dengan kuat tekan beton 17,5 MPa), CB-60 (Balok tanpa perkuatan dengan kuat tekan 60 MPa), SB1-17,5 (Balok perkuatan satu dengan kuat tekan 17,5 MPa), SB2-17,5 (Balok perkuatan dua dengan kuat tekan 17,5 Mpa), SB1-60 (Balok perkuatan satu dengan kuat tekan 60 MPa) dan SB2-60 (Balok perkuatan dua dengan kuat tekan 60 MPa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi perlakuan pada benda uji dapat meningkatkan kapasitas beban lentur, kekakuan awal, dan penyerapan energi tetapi mengalami penurunan daktilitas ultimit dan *failure*. Pola keretakan yang terjadi secara umum adalah kombinasi retak lentur geser. Pada variasi diameter SWR, penggunaan material SWR berdampak paling signifikan pada peningkatan kapasitas beban lenturnya hingga 217% pada benda uji SB2-4D12.

Kata kunci — Perkuatan balok beton bertulang tampang T, Daerah Momen Negatif, *Steel wire rope*, Studi Parametrik, Perilaku lentur balok.

ABSTRACT

One cause of structural failure is a change in the function of a building and increased loads, this can cause a building to collapse. One way to prevent damage is to reinforce the structure to strengthen old structural elements that no longer meet requirements, one of which is by reinforcing the negative moment area using steel wire rope and compression reinforcement. Structural reinforcement with SWR is expected to improve the structural performance of T-shaped reinforced concrete beams. This study aims to develop experimental research that has been conducted with parametric studies using ATENA to analyze effects of SWR diameter, mortar layer quality, and concrete compressive strength. The results compared were the flexural behavior of the beams, namely flexural load capacity, ductility, stiffness, energy absorption, and crack patterns in the beams. This study used 17 test specimens, namely CB (unstrengthened beam), SB1 (strengthened beam with SWR reinforcement), SB2 (strengthened beam with SWR reinforcement and compression reinforcement) SB1-4D8 (strengthened beam one with 8 mm diameter SWR reinforcement), SB2-4D8 (strengthened beam two with 8 mm diameter SWR reinforcement and compression reinforcement), SB1-4D12 (strengthened beam one with 12 mm diameter SWR reinforcement), SB2-4D12 (strengthened beam two with 12 mm diameter SWR reinforcement and compression reinforcement), SB1-35 (strengthened beam one with mortar layer strength of 35 MPa), SB2-35 (strengthened beam two with mortar layer strength of 35 MPa), SB1-65 (strengthened beam one with mortar layer strength of 65 MPa), SB2-65 (strengthened beam two with mortar layer strength of 65 MPa), CB-17.5 (unstrengthened beam with concrete compressive strength of 17.5 MPa), CB-60 (unstrengthened beam with compressive strength of 60 MPa), SB1-17.5 (strengthened beam one with compressive strength of 17.5 MPa), SB2-17.5 (strengthened beam two with compressive strength of 17.5 MPa), SB1-60 (strengthened beam one with compressive strength of 60 MPa) and SB2-60 (strengthened beam two with compressive strength of 60 MPa). The results showed that variations in the treatment of the test specimens could increase the flexural load capacity, initial stiffness, and energy absorption but resulted in a decrease in ultimate ductility and failure. The fracture pattern that occurred in general was a combination of shear flexural cracks. In the SWR diameter variation, the use of SWR material had the most significant impact on increasing the flexural load capacity by up to 217% in the SB2-4D12 test specimen.

Keywords — *Strengthening of T-section reinforced concrete beams, Negative moment region, Steel wire rope, Compression reinforced, Parametric study, Flexural behavior of beams.*

