

ANALISIS DAN PERENCANAAN PERKUATAN JEMBATAN BETON BERTULANG, KAYU MANANG, KABUPATEN SOLOK

TUGAS AKHIR



Prof. Dr. Eng. Ir. FEBRIN ANAS ISMAIL, MT.

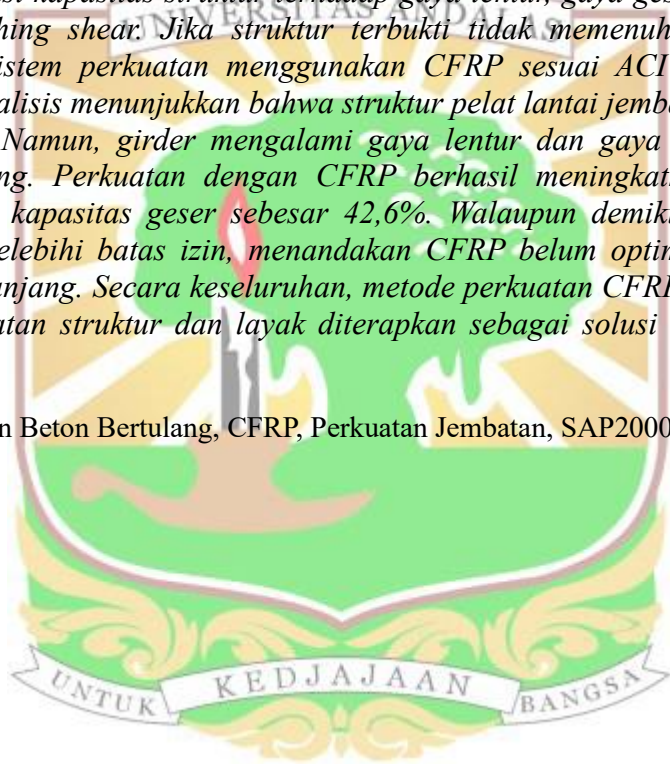
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2025**

ABSTRAK

Jembatan merupakan infrastruktur vital yang berfungsi menghubungkan wilayah-wilayah yang dipisahkan oleh hambatan geografis, seperti sungai dan lembah. Jembatan Kayu Manang, yang dibangun pada tahun 1986 di Kabupaten Solok, Sumatera Barat, menjadi akses utama menuju Solok Selatan. Seiring perkembangan, jembatan ini dilewati oleh kendaraan berat proyek pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), sehingga dikhawatirkan mengalami kelebihan beban dari kapasitas rencana awal. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan struktur atas jembatan terhadap beban aktual berdasarkan SNI 1725:2016 dan merencanakan perkuatan menggunakan metode Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP). Metode yang digunakan meliputi pemodelan struktur eksisting dengan perangkat lunak SAP2000, analisis gaya dalam akibat beban rencana, dan evaluasi kapasitas struktur terhadap gaya lentur, gaya geser, lendutan, tekanan kontak, serta punching shear. Jika struktur terbukti tidak memenuhi kapasitas rencana, dilakukan desain sistem perkuatan menggunakan CFRP sesuai ACI 440.2R-17 dan SNI 8971:2021. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur pelat lantai jembatan masih memenuhi kapasitas rencana. Namun, girder mengalami gaya lentur dan gaya geser yang melebihi kapasitas penampang. Perkuatan dengan CFRP berhasil meningkatkan kapasitas lentur sebesar 37,3% dan kapasitas geser sebesar 42,6%. Walaupun demikian, lendutan setelah perkuatan masih melebihi batas izin, menandakan CFRP belum optimal dalam mengatasi deformasi jangka panjang. Secara keseluruhan, metode perkuatan CFRP dinilai efektif dalam meningkatkan kekuatan struktur dan layak diterapkan sebagai solusi rehabilitasi jembatan beton bertulang.

Kata kunci : Jembatan Beton Bertulang, CFRP, Perkuatan Jembatan, SAP2000



ABSTRACT

Bridges serve as vital infrastructure connecting areas separated by geographical barriers such as rivers and valleys. The Kayu Manang Bridge, constructed in 1986 in Solok Regency, West Sumatra, serves as the primary access route to South Solok. As development progressed, the bridge was traversed by heavy equipment from the construction project of the Geothermal Power Plant (GPP), raising concerns about exceeding its original design capacity. Based on these conditions, this study aims to analyze the structural strength of the bridge against actual loads according to SNI 1725:2016 and plan for reinforcement using the Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) method. The methods used include modeling the existing structure using SAP2000 software, analyzing internal forces due to design loads, and evaluating the structural capacity against bending forces, shear forces, deflection, contact pressure, and punching shear. If the structure is found to not meet the design capacity, a reinforcement system design using CFRP is carried out in accordance with ACI 440.2R-17 and SNI 8971:2021. The analysis results show that the bridge deck slab structure still complies with the design capacity. However, the girders are subjected to bending moments and shear forces that exceed their section capacity. Strengthening with CFRP increased the bending capacity by 37.3% and the shear capacity by 42.6%. Nevertheless, the deflection after strengthening still exceeds the allowable limit, indicating that CFRP alone is not yet optimal in addressing long-term deformation. Overall, the CFRP strengthening method is considered effective in enhancing structural capacity and is deemed suitable as a rehabilitation solution for reinforced concrete bridges.

Keywords: Reinforced Concrete Bridge, CFRP, Bridge Strengthening, SAP2000

