UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Retak memanjang pada PCI-Girder pada saat Transfer Gaya Prategang**
Aulia Akbar Massaid Harianto, Angga Fajar Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# INTISARI

Beton prategang tipe PCI girder banyak digunakan dalam konstruksi jembatan modern karena kemampuannya menahan momen lentur besar dengan bentang yang panjang. Salah satu permasalahan yang dijumpai di lapangan adalah munculnya retak memanjang pada sayap bawah (*bottom flange*) PCI girder pada saat transfer gaya prategang yang berpotensi menurunkan durabilitas dan integritas struktural elemen. Penyebab pasti dari fenomena retak tersebut belum banyak diungkap secara khusus melalui evaluasi tegangan pada tahap transfer, sehingga kajian yang mengevaluasi distribusi tegangan pada area sayap bawah serta mengidentifikasi faktor penyebab dominannya perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi distribusi tegangan pada area sayap bawah PCI girder saat transfer, memverifikasi kapasitas tarik beton terhadap tegangan yang terjadi, serta mengidentifikasi penyebab dominan keretakan memanjang tersebut. Evaluasi dilakukan melalui pendekatan analitik berdasarkan model beton terkekang Mander dan pemodelan numerik menggunakan pemodelan elemen hingga dengan elemen solid C3D8R dan elemen truss T3D2.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tegangan tarik lokal pada sayap bawah diperoleh sebesar 0,091 MPa secara analitik dan 0,02 MPa secara numerik, keduanya jauh di bawah batas izin ACI 318-19 sebesar 4,58 MPa. Dengan demikian, keretakan bukan disebabkan oleh ketidakcukupan kapasitas tarik beton secara global, melainkan lebih dipengaruhi oleh faktor fabrikasi lokal, mencakup ketidaktelitian pemberian gaya prategang saat *jacking*, posisi tulangan longitudinal yang terlalu dekat permukaan, penurunan mutu beton lokal, dan kualitas *curing* yang tidak memadai. Perbaikan yang disarankan adalah injeksi *epoxy* sesuai ACI RAP-1 serta peningkatan pengendalian mutu proses produksi.

**Kata kunci:** PCI girder, retak memanjang, transfer gaya prategang, tegangan tarik, fabrikasi beton

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**Evaluasi Retak memanjang pada PCI-Girder pada saat Transfer Gaya Prategang**
Aulia Akbar Massaid Harianto, Angga Fajar Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# *ABSTRACT*

*Prestressed concrete PCI girders are widely used in modern bridge construction due to their capacity to resist large bending moments while enabling long spans efficiently. One issue commonly encountered in the field is the occurrence of longitudinal cracks on the bottom flange of PCI girders during the prestress transfer stage, which has the potential to reduce the durability and structural integrity of the element. The exact cause of this cracking phenomenon has not been extensively investigated through stress evaluation at the transfer stage, so a study evaluating the stress distribution in the bottom flange area and identifying the dominant contributing factors is needed.*

*This study aims to evaluate the stress distribution in the bottom flange area of PCI girders during transfer, verify the tensile capacity of concrete against the stresses that occur, and identify the dominant cause of the longitudinal cracking. The evaluation was conducted through an analytical approach based on the confined concrete model (Mander et al., 1988) and numerical modeling using finite element analysis with C3D8R solid elements and T3D2 truss elements.*

*The analysis results show that the local tensile stress on the bottom flange was found to be 0.091 MPa analytically and 0.02 MPa numerically, both of which are far below the ACI 318-19 allowable limit of 4.58 MPa. Thus, the cracking is not caused by insufficient global tensile capacity of the concrete, but is more strongly influenced by local fabrication factors, including inaccuracies in prestressing force application during jacking, longitudinal reinforcement positioned too close to the surface, localized reduction in concrete quality, and inadequate curing quality. The recommended repair method is epoxy injection in accordance with ACI RAP-1, along with improved quality control of the production process.*

***Keywords:*** *PCI girder, longitudinal crack, prestress transfer, tensile stress, concrete fabrication*