

ANALISIS ELONGASI DAN DEVIASI CABLE STRANDS PADA GIRDER
BENTANG 40 M PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
MUHAMMAD RAMADHAN
41313010069
TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS ELONGASI DAN DEVIASI CABLE STRANDS PADA GIRDER
BENTANG 40 M PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ramadhan
NIM : 41313010069
Program Studi : Teknik Mesin

DISUSUN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATAKULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM STRATA SATU (S1)
JANUARI 2020

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS ELONGASI DAN DEVIASI CABLE STRANDS PADA GIRDER
BENTANG 40 M PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh

Nama : Muhammad Ramadhan
NIM : 41313010069
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diterima dan disetujui oleh Pembimbing
Pada tanggal 12 Februari 2020

MERCU BUANA

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Haris Wahyudi, ST,M.Sc

Koordinator Tugas Akhir

Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ramadhan

NIM : 41313010069

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisis Elongasi Dan Deviasi Strand Cable pada Girder Bentang 40 m pada Proyek Pembangunan Toll Cibitung – Cilincing

Dengan ini menyatakan bahwa saya melaksanakan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka, saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan peraturan di Universitas Mercubuana.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan

UNIVERSITAS
MERCUBUANA

Jakarta, 12 Februari 2020


(Muhammad Ramadhan)

METERAI
TEMPEL
TGL. 20
132C2AHF252505562
6000
ENAM RIBU RUPIAH



PENGHARGAAN

Puji dan Syukur saya panjatkan kehadirat Allah swr yang telah memberi berkah dan rahmat-nya yang begitu besar sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa untuk menempuh Program Sarjana Strata Satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta. Laporan tugas akhir yang dibuat dengan judul “Analisis Elongasi Dan Deviasi Strand Cable pada Girder Bentang 40 m pada Proyek Pembangunan Toll Cibitung – Cilincing”.

Dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, pengarahan dan bantuan baik moral dan material, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

- 1) Allah Swt pencipta alam semesta beserta isinya, berkat rahmat serta curahan hidayah-nya untuk selalu bersyukur atas nikmatnya.
- 2) Bapak dan ibu tercinta, yang telah memberikan do'a serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
- 3) Bapak Haris Wahyudi ST, M.Sc, yang telah membimbing dan memberikan masukan selama di kampus
- 4) Bapak Alief Avicenna Luthfie ST, M.Eng, selaku koodinator Tugas Akhir Program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
- 5) Bapak Nanang Ruhyat ST, MT, Selaku Ketua Program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana

Akhir kata, mohon maaf sebelum dan sesudahnya jika sekiranya terdapat kesalahan-kesalahan dalam penyusunan Lapuran Tugas Akhir ini. Harapan Penulis, Semoga Laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 12 Februari 2020

(Muhammad Ramadhan)

ABSTRAK

Pembangunan Jalan Tol Cibitung-Cilincing ini bertujuan untuk melengkapi Jaringan Jalan Utama Lingkar Luar Jakarta/ JORR-2(Jakarta Outer Ring Road-2). Selain itu, juga mendukung distribusi logistik agar lebih efisien. Khusus untuk Pembangunan Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis elongasi sehingga kondisi strand tidak menghasilkan tegangan berlebih pada *anchor* dan *jack*, dan juga mengontrol tegangan melalui deviasi dari elongasi yang terjadi, secara teoritis, deviasi yang di minta berkisar antara $> -7\%$ dan $< +7\%$. Prategang dapat didefinisikan sebagai pemberian suatu gaya (bisa juga dalam bentuk momen) yang telah ditentukan terlebih dahulu pada suatu elemen struktur sedemikian rupa sehingga kombinasi beban total dan gaya prategang tersebut akan berada dalam batas tegangan tertentu. Maka, jika pada suatu balok dipasang kabel pratekan, kabel tersebut ditarik dengan gaya P_i . Pengumpulan data-data yang berkaitan dengan proyek pembangunan Jalan Tol ini berupa. Dari hasil analisa perhitungan menunjukkan bahwa Deviasi pada tiap tendon (C_1 , C_2 , C_3 , dan C_4) pada girder adalah 0,82%, 1,00%, 0,99%, dan 1,11%, masih berada pada titik $> -1\%$ dan $< +3\%$ dari teoritis, sehingga dapat dinyatakan aman dan menahan rugi-rugi prategang serta memenuhi persyaratan design, dan juga tidak menghasilkan tegangan yang berlebih pada *Jack* dan *Anchor*.

Kata Kunci : Rugi-rugi prategang, Deviasi, Prategang



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANALYSIS OF ELONGATION AND DEVIATION OF STRAND CABLES IN
THE 40 M GIRDER OF THE CIBITUNG - CILINCING TOLL ROAD
PROJECT**

ABSTRACT

The construction of the Cibitung-Cilincing Toll Road aims to complement the Jakarta Outer Ring Road / JORR-2 (Jakarta Outer Ring Road-2) Network. In addition, it also supports logistics distribution to be more efficient. Specifically for Development The purpose of this study is to analyze the elongation so that the strand conditions do not produce excessive stress on the anchor and jack, and also control the stress through the deviation of the elongation that occurs, theoretically, the requested deviation ranges between $> - 7\%$ and $<+ 7 \%$. Pre-stress can be defined as giving a predetermined force (can also be in the form of moments) to a structural element in such a way that the combination of total load and prestress force will be within a certain stress limit. So, if a beam is fitted with a prestressed cable, the cable is pulled in the P_i Force. Collecting data related to the toll road construction project in the form of. From the analysis of the calculation shows that the deviation in each tendon (C1, C2, C3, and C4) in the girder is 0.82%, 1.00%, 0.99%, and 1.11%, still at the point $> - 1\%$ and $<+ 3\%$ of the theoretical, so that it can be declared safe and withstand prestressed losses and meet design requirements, and also does not produce excessive stress on Jack and Anchor.

Keyword: *Losses of prestress, deviations, prestress*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. BATASAN MASALAH	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. BETON PRATEGANG	4
2.2. METODE PENARIKAN KABEL (<i>STRESSING</i>)	4
2.2.1. Pratarik	5
2.2.2. Pascatarik	5
2.3. MATERIAL BAJA	6
2.4. BAJA PRATEGANG	8
2.4.1. Kawat Tunggal (<i>Wire</i>)	9
2.4.2. Untaian Kawat (<i>Strands</i>)	9
2.4.3. Kawat Batangan (<i>Bars</i>)	11
2.5. BETON PRATEGANG	11
2.6. HYDRAULIC JACK	12
2.7. GAYA PRATEGANG VERSUS ELONGASI	12
2.8. KEHILANGAN GAYA PRATEGANG	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. METODE PELAKSANAAN PENELITIAN	18
3.2. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.2.1. Pengumpulan data	19
3.2.2. Observasi (Pengamatan)	20

3.3.	LOKASI PENELITIAN	22
3.4.	PROSEDUR PELAKSANAAN STRESSING	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	ANALISA AWAL	26
4.2.	ANALISA RUGI - RUGI PRATEGANG	27
4.2.1.	Friction	27
4.2.2.	Rugi - rugi Jangka Pendek	28
4.2.3.	Rugi –rugi Jangka Panjang	28
4.3.	ANALISIS DATA DAN HASIL STRESSING	29
4.3.1.	ANALISIS DATA	29
4.3.2.	DATA HASIL STRESSING	31
4.3.3.	EVALUASI HASIL ANALISIS DEVIASI	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		34
5.1.	KESIMPULAN	34
5.2.	SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN		36
<i>Stressing Record</i> (Pribadi)		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Penarikan kabel Pratarik	5
Gambar 2.2 Metode Penarikan kabel Pasca Tarik	6
Gambar 2.3 Hubungan Tegangan-Regangan tipikal	7
Gambar 2.4 Diagram Tegangan – Regangan kawat tunggal	9
Gambar 2.5 Strand Cable	10
Gambar 2.6 Diagram Tegangan – Regangan Strand	10
Gambar 2.7 Ilustrasi Tendon beserta Strand	10
Gambar 2.8 Diagram Tegangan – Regangan Kawat batangan	11
Gambar 2.9 Hydraulic jack	12
Gambar 2.10 Instalasi Strand	13
Gambar 2.11 Ilustrasi Transvers dan Kehilangan prategang	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Balok Girder sebelum di stressing	20
Gambar 3.3 Pemasangan dan pemotongan kabel Strand	20
Gambar 3.4 <i>Wedges Plate</i> dan Angkur tipe VLM15-1	21
Gambar 3.5 Tahapan Stressing Girder PCI	22
Gambar 3.6 Peta lokasi penelitian	22
Gambar 3.7 Peta lokasi penelitian	23
Gambar 3.8 Pemasangan Hydraulic Pum dan perlengkapannya	23
Gambar 3.9 Hydraulic Pump	Error!
Bookmark not defined.	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi baja prategang	8
Tabel 3.1 Tabel Sequence Of Post-tensioning	21
Tabel 3.2 contoh Stressing record yang akan penulis laksanakan	25
Tabel 4.1 Sequence Of Post Tensioning	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.2 Gider No. 22.00002	Error!
Bookmark not defined.1	

