

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BETON PRATEGANG MENGGUNAKAN VARIASI
BENTUK PENAMPANG *PRESTRESS CONCRETE I GIRDER***

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:
Arief Hidayat
20140110262

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arief Hidayat

NIM : 20140110262

Judul : Analisis Beton Prategang Menggunakan Variasi Bentuk
Penampang *Prestress Concrete I Girder*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 19 Mei 2018

Yang membuat pernyataan


Arief Hidayat

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tecurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui bentuk penampang efektif dari variasi *Prestress Concrete I Girder*.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing dan Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing
3. Kedua Orang Tua, dan kakaku yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Dosen-dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya selama saya belajar di prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
5. Seluruh keluarga besar yang telah membantu baik secara materil dan non materil.
6. Teman satu kelompok Tugas Akhir Kori Anggraini terimakasih atas bantuan yang sudah diberikan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman kelas F 2014 yang telah banyak membantu dan berjuang bersama khususnya Pradana, Olin, Alfajir, Asih, dan Firman.

8. Kelompok beton nasional Yoga dan Meiki yang sudah mewujudkan salah satu impian untuk menjuarai salah satu kompetisi nasional.
9. Paduan Suara Mahasiswa (PSM SSV UMY) yang telah memberikan saya dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini khususnya Ganang, Ayak, Billa, Maya, Aina, Ulol, Adim, Kiki, dan Afina.
10. Teman-teman KKN 023 UMY, terimakasih telah memberikan dukungan dan semangat.
11. Teman-teman Asisten Praktikum yang telah membagikan ilmunya dan semangat khususnya Hernawan, Fatika, Syakur, Fariz, Itsna, Ulfi, Faras, Nusa, Dio, dan Prabu.
12. Teman-teman teknik sipil 2014 yang sudah berjuang bersama kurang lebih 4 tahun ini, terimakasih untuk cerita, semangat dan keseruan yang telah diberikan selama saya belajar disini.
13. Tim Futsal *Don't Cry* yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Sahabat-sahabatku Dino, Beny, Wiwik, Nadia, dan Mutiara. Terimakasih karena selalu memberikan semangat.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 19 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Penelitian Tentang Beton Prategang	4
2.2. Dasar Teori	14
2.2.1. Prinsip Dasar Beton Prategang	14
2.2.2. Metode Prategang.....	16
2.2.3. Kelebihan dan Kelemahan Beton Prategang.....	18
2.3. Pembebanan Jembatan.....	19
2.3.1. Beban Mati	19
2.3.2. Beban Hidup (Beban Lalu Lintas)	21
2.3.3. Gaya Rem (TB).....	23
2.3.4. Pembebanan untuk pejalan kaki (TP)	23
2.3.5. Beban angin (EW).....	24

2.3.6. Beban Gempa (EQ).....	24
2.4. Kombinasi Tegangan.....	26
2.5. Posisi Tendon	28
2.6. Pemeriksaan Tegangan	28
2.7. Kehilangan Prategang (<i>Loss of Prestress</i>).....	29
2.6.1. Kehilangan Tegangan Akibat Dudukan Angker (A)	30
2.6.2. Kehilangan Tegangan Akibat Perpendekan Elastis Beton (<i>ES</i>).....	30
2.6.3. Kehilangan Tegangan Akibat Rangkak Beton (<i>CR</i>)	31
2.6.4. Kehilangan Tegangan Akibat Susut (<i>SH</i>)	31
2.6.5. Kehilangan Tegangan Akibat Relaksasi Baja (<i>R</i>).....	32
2.6.6. Kehilangan Tegangan Akibat Friksi (<i>F</i>)	34
2.8. Tegangan Pada Penampang Balok.....	35
2.7.1.Keadaan Awal (Saat Transfer).....	35
2.7.2 Keadaan Setelah <i>Loss of Prestress</i>	35
2.9. Tegangan Akibat Beban	35
2.10. Lendutan Pada Beton Prategang.....	36
BAB III. METODE PENELITIAN.....	37
3.1. Tinjauan Umum.....	37
3.2. Dekripsi Tahapan.....	37
3.2.1. Tahap Persiapan	37
3.2.2. Tahap Pengumpulan Data	37
3.2.3. Penentuan Pembebanan.....	38
3.2.4. Analisis Struktur	39
3.2.5. Analisis Hasil dan Pembahasan	39
3.2.6. Kesimpulan dan Saran.....	39
3.3. <i>Flow Chart Analisis PCI Girder</i>	39
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1. <i>Section Properties</i>	42
4.2. Analisis penampang.....	46
4.3. Pembebanan Balok Prategang	46
4.3.1. Kombinasi Momen Akibat Pembebanan	48
4.3.2. Kombinasi Geser Akibat Pembebanan.....	48

4.4. Gaya Prategang Awal	49
4.5. Posisi Tendon	49
4.6. Kehilangan Gaya Prategang (<i>Loss of Prestress</i>)	51
4.7. Tegangan yang Terjadi Pada Penampang.....	52
4.7.1. Keadaan Awal (Saat <i>Transfer</i>).....	52
4.7.2. Keadaan Setelah <i>Loss of Prestress</i>	53
4.8. Tegangan Akibat Beban	54
4.9. Lendutan Pada Balok Prategang.....	56
4.10. Lendutan Balok Prategang Akibat Beban.....	56
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59