

NO. 18/PA/D3-KS/2021

TUGAS AKHIR

**UJI MODEL JEMBATAN PELAT GIRDER TIPE-U
KOMPOSIT *EXTERNAL STRESSING***



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

**Bryant Dawson Priyantoro
NIM. 1801321045**

**Philar Rahimadil
NIM. 1801321013**

Pembimbing :

**Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.
NIP. 19610928 198703 1002**

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**UJI MODEL JEMBATAN PELAT GIRDER TIPE-U KOMPOSIT
*EXTERNAL STRESSING*** yang disusun oleh **Bryant Dawson Priyantoro (NIM.
1801321045)** dan **Philar Rahimadil (NIM. 1801321013)** telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap II**



Pembimbing

Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.
NIP. 19610928 198703 1002



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Laporan Tugas Akhir berjudul :

UJI MODEL JEMBATAN PELAT GIRDER TIPE-U KOMPOSIT

EXTERNAL STRESSING yang disusun oleh **Bryant Dawson Priyantoro (NIM. 1801321045)** dan **Philar Rahimadil (NIM. 1801321013)** telah dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap II di depan Tim Penguji pada

hari Sabtu tanggal 14 Agustus 2021

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc NIP 198901042019032013	
Anggota	Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP 19740131 199802 2001	
Anggota	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP 11082018043019900101	

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP. 197407061999032001



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya dapat menyusun Proyek Akhir yang berjudul “Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit *External stressing*”. Proyek Akhir ini disusun guna memenuhi syarat kelulusan dalam program studi D-III Konstruksi Sipil. Dalam pelaksanaan Proyek Akhir ini kami melakukan pengujian kuat tekan terhadap sebuah model jembatan pelat girder tipe-U pada saat sebelum diberikan *external stressing* maupun sesudah diberi *external stressing* serta menganalisis kapasitas penampang uji model jembatan tersebut.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini tentunya tidak terlepas dari pihak-pihak yang turut membantu. Oleh karena itu, penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yang tiada hentinya memberikan semangat dan dukungan penuh;
2. Ibu Dyah Nurwidyaningrum, S.T.,M.M.,M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta;
3. Bapak Drs. Andi Indianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah membimbing penulis serta membeirkan saran kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Proyek Akhir ini;
4. Pihak-pihak lain yang turut membantu sampai penyusunan Proyek Akhir ini selesai tepat pada waktunya.

Penyusun menyadari bahwa Proyek Akhir ini amsih belum sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi menyempurnakan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bryant Dawson Priyantoro

Philar Rahimadil

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRAK

Judul Proyek Akhir ini adalah Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit s. Proyek akhir ini bertujuan untuk melihat perbedaan selisih nilai lendutan pada model jembatan sebelum dipasang kabel dengan sesudah dipasang kabel dan juga untuk mengetahui peningkatan kekuatan yang diperoleh dari perkuatan dengan *external stressing*. Metode penulisan untuk Proyek Akhir ini antara lain adalah melalui metode pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan analisis data lendutan secara teoritis (menggunakan *software*) dan secara langsung (melakukan pengujian pembebanan menggunakan alat), metode penyajian data pada proyek akhir ini yaitu data-data hasil pengujian digambarkan dalam bentuk grafik, dan metode analisis data yaitu dengan membandingkan beban maksimum dalam kondisi layan tergantung model jembatan sebelum dan sesudah diberikan *external stressing*. Tahapan penelitian dari proyek akhir ini yaitu membuat gambar kerja dari model jembatan yang akan diuji, membuat perhitungan lendutan secara teoritis menggunakan, menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, membuat komponen *eksternal stressing* seperti angkur dan *deviator*, dan dilakukan perhitungan langsung dengan cara pengujian langsung pada kondisi sebelum dan sesudah diberikan *external stressing*. Hasil akhir ditentukan bahwa terdapat perbedaan selisih lendutan dan juga peningkatan kekuatan model jembatan antara sebelum dan sesudah diberikan *external stressing*.

Kata kunci : Model Jembatan, Lendutan, *External stressing*



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat dan Signifikansi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jembatan Komposit	4
2.2 Elemen Jembatan	6
2.2.1 Girder	6
2.2.2 Pelat Baja Ortotropik	7
2.3 Tegangan Lentur	9
2.4 Defleksi	9
2.5 Tali Baja (<i>Wire-Rope</i>)	12
2.6 Perkuatan dengan <i>External stressing</i>	15
2.6.1 Umum	15
2.6.2 Persyaratan	16
2.6.3 Analisis Tegangan Pada <i>External stressing</i>	22

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Lokasi Penelitian	23
3.2 Alat Penelitian	23
3.3 Bahan Penelitian	25
3.4 Rancangan Penelitian.....	27
3.5 Teknik Pengumpulan Data	29
3.6 Metode Analisis Data	29
3.7 Tahapan Penelitian	29
BAB IV DATA.....	31
4.1 Data Alat	31
4.2 Data Bahan	32
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	33
5.1 Analisis Lendutan Hasil Uji Pembebanan Model Jembatan Sebelum Diberikan <i>External Stressing</i>	33
5.2 Analisis Data Lendutan Hasil Uji Pembebanan Model Jembatan Sesudah Diberikan External Stressing	34
5.3 Analisis Data Lendutan Hasil Uji Pembebanan Model Jembatan Sebelum dan Sesudah Diberikan External Stressing	36
5.4 Analisis Persentase Peningkatan Kekuatan Model Jembatan Sebelum dan Sesudah Diberikan External Stressing	37
BAB VI PENUTUP	40
6.1 Kesimpulan	40
6.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi Gelagar Besi untuk Jembatan Beban Ringan	6
Tabel 4.1 Spesifikasi Load Cell	31
Tabel 4.2 Spesifikasi Dial Display Indicator.....	31
Tabel 5.1. Data Lendutan Hasil Uji Pembebanan ke -1 (Sebelum Diberikan External Stressing).....	33
Tabel 5.2. Data Lendutan Rata-Rata Hasil Uji Pembebanan ke-2 dan 3 (Setelah Diberikan External Stressing)	34
Tabel 5.3. Data Lendutan Hasil Uji Pembebanan Sebelum dan Setelah Diberikan External Stressing.....	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Sistem Pengaku pada Pelat Ortotropik	7
Gambar 2.2 Contoh Lapisan Pelat Lantai Ortotropik.....	8
Gambar 2.3. Lentur pada Balok.....	9
Gambar 2.4. (a) Balok Sebelum Terjadi Deformasi.....	10
Gambar 2.4. (b) Balok Dalam Konfigurasi Terdeformasi.....	10
Gambar 2.5. Konstruksi Serat Tali Baja.....	13
Gambar 2.6. Perkuatan dengan External Stressing.....	16
Gambar 2.7. Pola Penempatan Tendon pada Struktur.....	19
Gambar 3.1. Kunci Momen.....	23
Gambar 3.2. Dial Indicator.....	24
Gambar 3.3. Alat Uji Pembebanan.....	24
Gambar 3.4. Alat Pengukur Gaya Tarik Kabel	25
Gambar 3.5. Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....	25
Gambar 3.6. Angkur.....	26
Gambar 3.7. Deviator.....	26
Gambar 3.8. Kabel External Stressing.....	27
Gambar 3.9. Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 5.1. Grafik Lendutan Hasil Pengujian Pembebanan ke-1 (Sebelum diberikan External Stressing)	33
Gambar 5.2. Grafik Data Lendutan Rata-Rata Hasil Uji Pembebanan ke-2 dan 3 (Setelah Diberikan External Stressing).....	35
Gambar 5.3. Grafik Data Lendutan Hasil Uji Pembebanan Sebelum dan Setelah Diberikan External Stressing	36
Gambar 5.4. Grafik Data Nilai Kekakuan Hasil Uji Pembebanan Model Jembatan Sebelum dan Sesudah Diberi External Stressing	38

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Gambar Kerja	42
Lampiran II Data Pendukung	51
Lampiran III Formulir Proyek Akhir	59
Lampiran IV Dokumentasi Penelitian	70



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan merupakan suatu struktur konstruksi yang memungkinkan rute transportasi melalui laut, sungai, danau, kali, jalan raya, jalan kereta api dan lain-lain. Dengan adanya Jembatan memungkinkan penyeberang melewati rintangan-rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai saluran irigasi dan pembuangan.

Untuk memenuhi kebutuhan akan infrastruktur jembatan tersebut, diperlukan inovasi-inovasi baru dalam dunia konstruksi jembatan yang mampu menciptakan struktur yang aman, kuat, nyaman, dan ekonomis. Jembatan biasanya terdiri dari bahan konstruksinya jembatan terdiri atas jembatan baja, jembatan kayu, jembatan beton bertulang, jembatan beton prategang, dan jembatan komposit. Salah satu bentuk dari inovasi baru tersebut adalah pada sistem prategang yang mana hal tersebut berpengaruh terhadap kekuatan serta usia pakai dari suatu jembatan.

Berdasarkan posisi penempatan kabelnya, sistem prategang pada jembatan terdiri atas 2 jenis yaitu prategang internal dan prategang eksternal. Prategang eksternal sendiri adalah sistem prategang di mana tendon yang terpasang berada di luar beton itu sendiri. Hal ini dianggap salah satu teknik yang paling baik untuk memperkuat atau merehabilitasi konstruksi yang sudah ada. Pemanfaatan tendon eksternal jauh lebih efisien dalam waktu dan biaya dibandingkan dengan prategang internal. Hal ini menjadi populer dalam pembangunan gedung dan jembatan beton baru. Beberapa keuntungan prategang eksternal antara lain, konstruksi yang lebih ekonomis, mudah dalam mengatur posisi tendon, dan perawatan yang lebih mudah. Penerapan sistem prategang eksternal dilakukan dengan pemasangan ankur, tendon dan deviator pada struktur bangunan atau jembatan.

Penelitian kami ini dilakukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya yang disajikan dalam jurnal yang dibuat oleh Nicholas Hadi dan Edison Leo berjudul “*Analisis Perbandingan Perkuatan Jembatan Rangka Baja Dengan Metode Prategang Eksternal Ditinjau Dari Bentuk Trase Kabel Prategang*”, dilakukan pengujian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

external stressing pada jembatan rangka baja yang mana hasil dari pengujian tersebut di dapat data peningkatan kapasitas jembatan sebesar 33,8022 % (Hadi & Leo, 2018). Dikarenakan masih minim nya pengaplikasian *external stressing* selain jembatan rangka baja, kami akan melakukan penelitian terhadap seberapa persen peningkatan kapasitas untuk jembatan girder plat-U.

Dalam penelitian kami, kami mencoba untuk mengetahui perbedaan selisih nilai lendutan dan persentase peningkatan kekuatan dari model pelat girder tipe U sebelum dipasang kabel prategang dan sesudah dipasang kabel prategang, maka penelitian ini kami beri judul “Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe U Girder *External Stressing*”.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah :

- a. Berapa lendutan maksimum model jembatan yang didapatkan sebelum diberikan *external stressing* ?
- b. Berapa lendutan maksimum model jembatan yang didapatkan sesudah diberikan *external stressing* ?
- c. Berapa selisih lendutan maksimum antara sebelum dan sesudah diberikan *external stressing* ?
- d. Berapa persen peningkatan kekuatan jembatan antara sebelum dan sesudah diberikan *external stressing* ?

1.3. Pembatasan Masalah

Penulis membatasi masalah dalam penulisan hanya pada beberapa hal seperti:

- a. Uji model menggunakan pelat girder tipe U.
- b. Uji model dibuat dengan skala 1:10 terhadap jembatan yang sebenarnya.
- c. Uji model hanya dibuat 2 girder yang dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan pelat baja ortotropik.
- d. Pengujian dilakukan terhadap girder sebelum diberikan *external stressing* dan setelah diberikan *external stressing*.
- e. Pengujian hanya dilakukan sampai batas layan yakni lendutan sebesar 1/800 L.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- f. Analisis daya layan dilakukan dengan membandingkan besarnya lendutan layan dengan beban yang bisa dipikul oleh struktur.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah yang ada, tujuan dalam pembuatan proposal ini, yaitu :

- a. Untuk mengetahui besar nya lendutan pada beban maksimum model jembatan saat kondisi sebelum diberikan *external stressing*.
- b. Untuk mengetahui besar nya lendutan pada beban maksimum model jembatan saat kondisi setelah diberikan *external stressing*.
- c. Untuk mengetahui selisih lendutan antara sebelum dan sesudah diberikan *external stressing*.
- d. Untuk mengetahui persentase peningkatan kekuatan pada model jembatan saat kondisi sebelum dan sesudah diberikan *external stressing*.

1.5. Manfaat dan Signifikansi Penelitian

- a. Dapat diterapkan untuk perkuatan lantai jembatan pelat baja dengan dilakukan penambahan *external stressing*.
- b. Untuk mendapatkan struktur jembatan yang lebih kuat dari sebelumnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Penjelasan poin-poin penting pada setiap bab naskah Tugas Akhir, dimulai dari Bab I sampai dengan Bab VI.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya dan dari hasil pengujian lentur, maka dapat disimpulkan :

- a. Lendutan maksimum yang didapatkan pada hasil uji pembebanan model jembatan sebelum diberikan *external stressing* adalah sebesar 4,66 mm pada beban 425 kg.
- b. Lendutan maksimum yang didapatkan pada hasil uji pembebanan model jembatan sesudah diberikan *external stressing* adalah sebesar 3,725 mm pada beban 425 kg.
- c. Selisih perbedaan lendutan maksimum pada hasil uji pembebanan model jembatan sebelum dan sesudah diberikan *external stressing* adalah 0,935 mm pada beban 425 kg.
- d. Persentase peningkatan kekuatan model jembatan sebelum dan sesudah diberikan *external stressing* adalah sebesar 25,10% berdasarkan nilai kekakuan hasil uji pembebanan sebelum dan sesudah diberi *external stressing* dengan beban sampel 425 kg.

Dari keempat poin di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem perkuatan *external stressing* dapat diaplikasikan sebagai suatu inovasi dalam perkuatan jembatan, khususnya jembatan girder pelat-U.

6.2. Saran

Bagi yang ingin meneruskan penelitian ini dan membahas masalah yang sama, disarankan untuk berkonsultasi kepada penulis jurnal yang akan digunakan sebagai referensi.



DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). *NSPM 022/BM/2011 Perbaikan dan Perkuatan Struktur Beton Pada Jembatan*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *NSPM Pd T-03-2004-B Perkuatan Jembatan Rangka Baja Australia dengan Metode Prategang Eksternal*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). *NSPM 021/BM/2011 Perencanaan Struktur Beton Pratekan Untuk Jembatan*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Laporan Akhir Perkuatan Jembatan Lama dengan Sistem External Prestressing*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Hadi, N., & Leo, E. (2018). ANALISIS PERBADINGAN PERKUATAN JEMBATAN RANGKA BAJA DENGAN METODE PRATEGANG EKSTERNAL DITINJAU DARI BENTUK TRASE KABEL PRATEGANG. *Mitra Teknik Sipil*, 1(1), 230–239.
- Indianto, A. (2014). *UJI MODEL JEMBATAN GIRDER ORTOTROPIK DENGAN PELAT LANTAI ORTOTROPIK PARSIAL*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jembatan* (S. Kusumawati (ed.)). Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Zayadi, A., & HP, C. (2020). *ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA LIFT SCHINDLER KAPASITAS 1600 KG*. 5(1), 88–95.
- Putra, B.H., & Surbakti, B. (2018). *KAJIAN PERKUATAN JEMBATAN MENGGUNAKAN SISTEM PRATEGANG EKSTERNAL*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN I GAMBAR KERJA

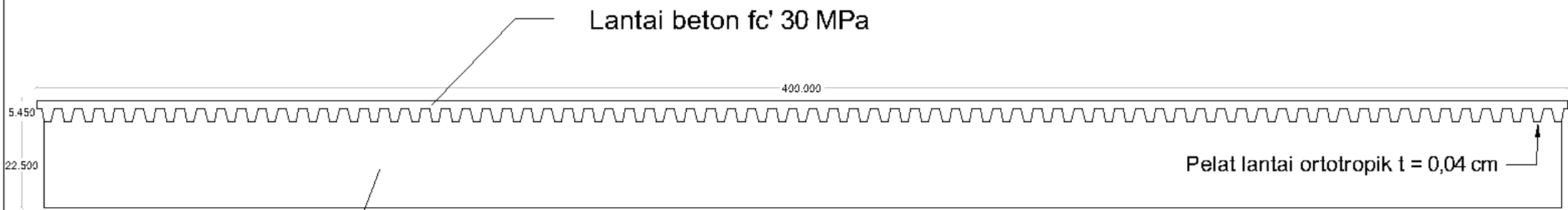


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

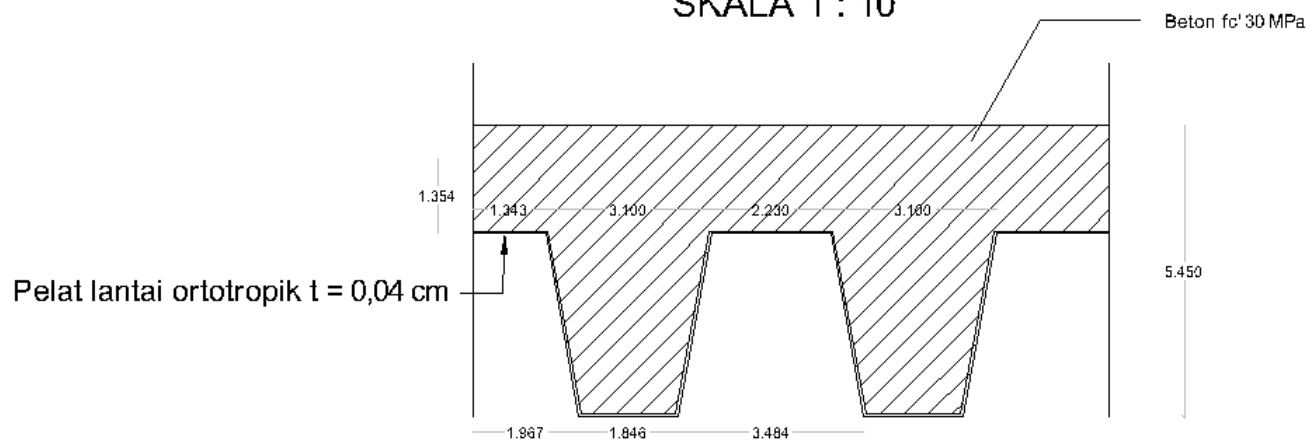
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta






TAMPAK MEMANJANG

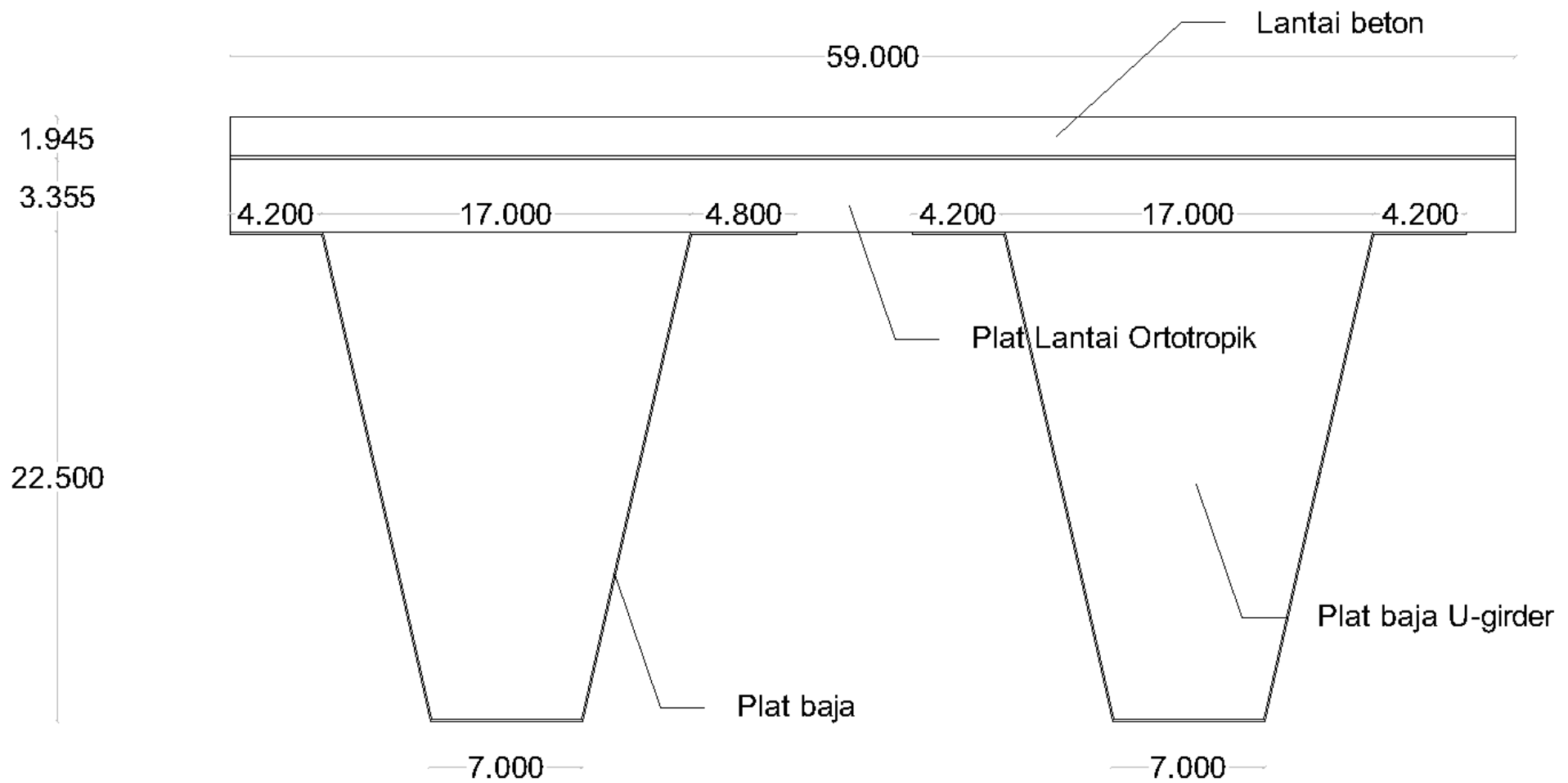
SKALA 1 : 10



DETAIL

SKALA 1 : 10

	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	DRS. ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	TAMPAK MEMANJANG UJI MODEL JEMBATAN ORTOTROPIK PRATEKAN	1:10	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	01



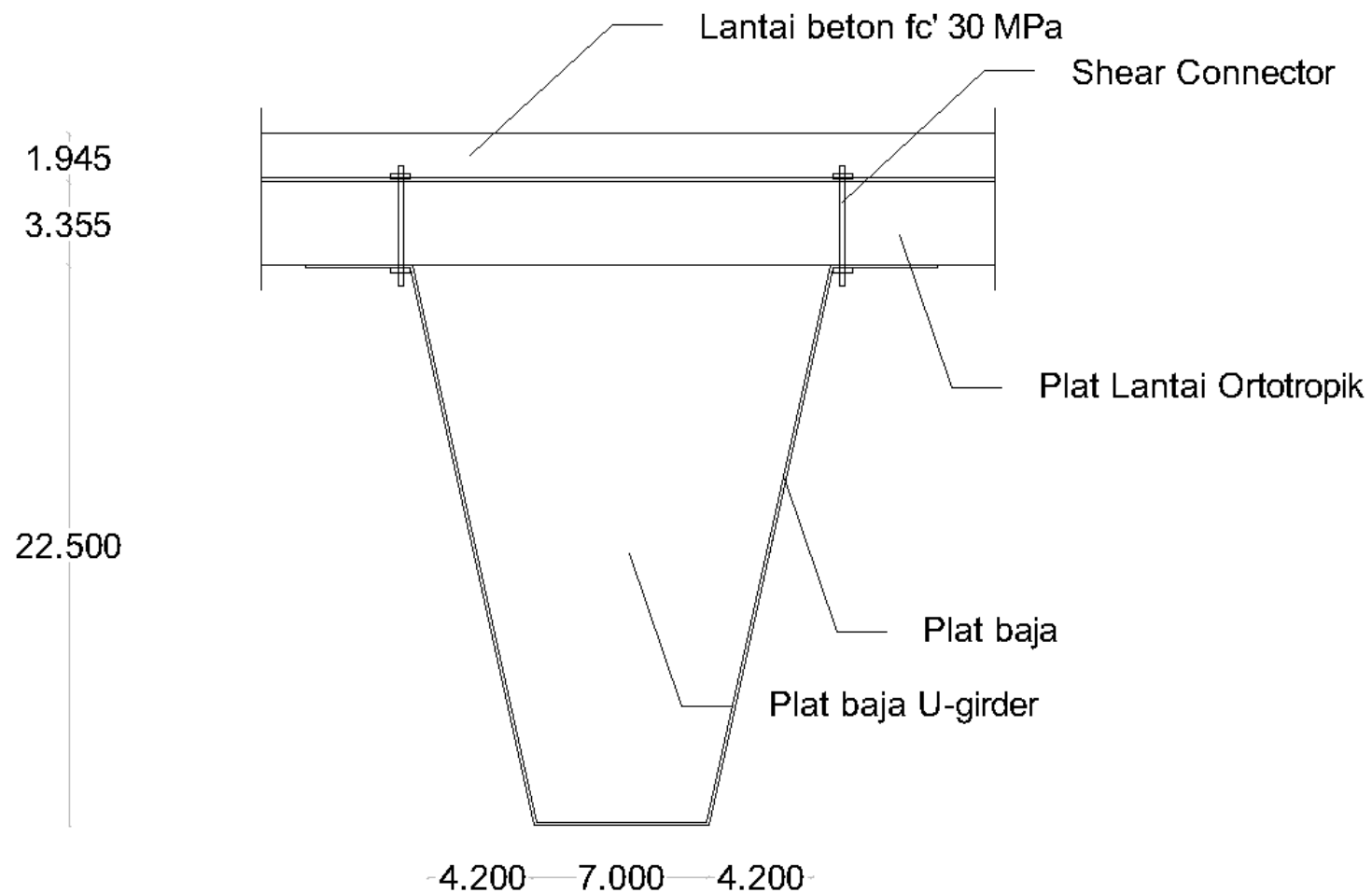
TAMPAK MELINTANG

SKALA 1 : 2



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL

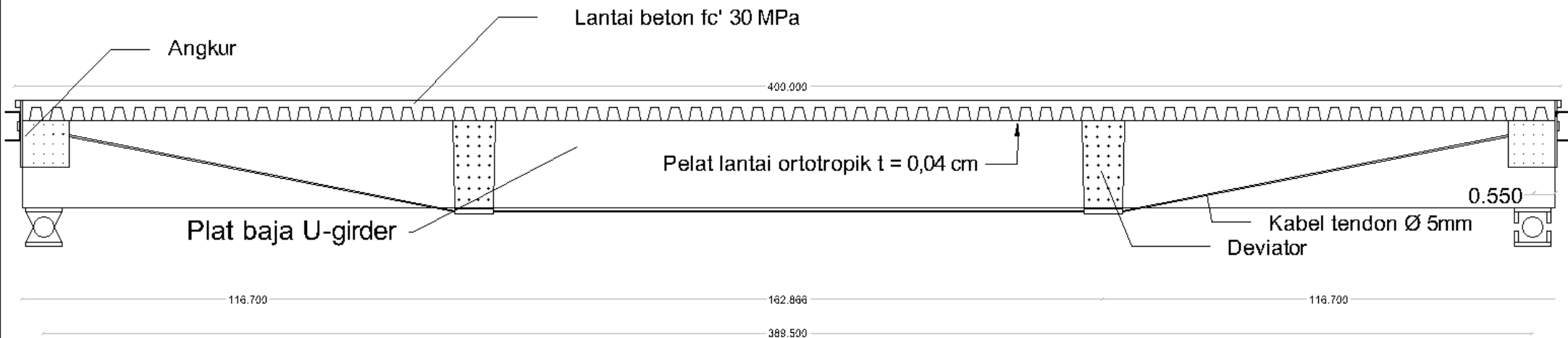
PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
DRS, ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	TAMPAK MELINTANG UJI MODEL JEMBATAN ORTOTROPIK PRATEKAN	1:2	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	02



DETAIL


SKALA 1 : 2

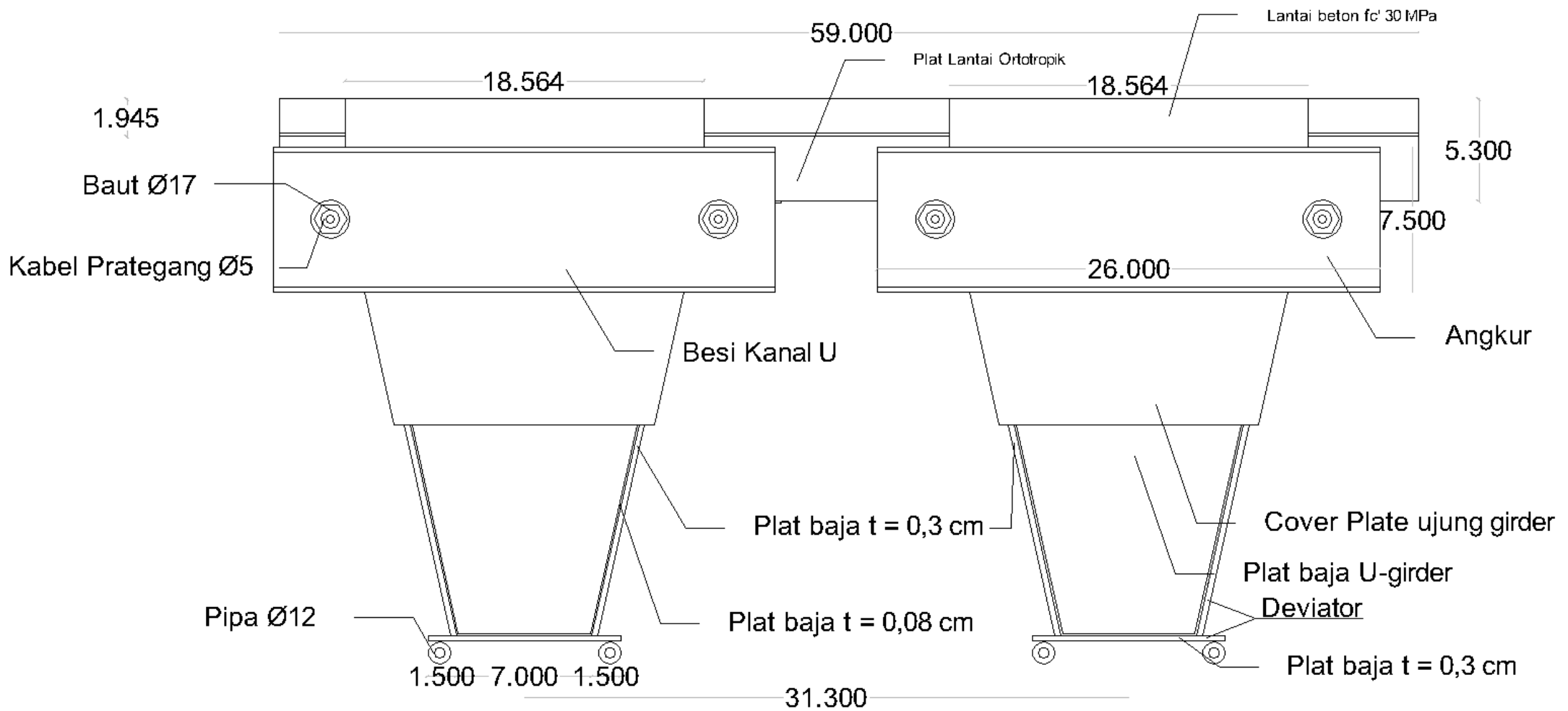
	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	DRS, ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	DETAIL TAMPAK MELINTANG UJI MODEL JEMBATAN ORTOTROPIK PRATEKAN	1:2	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	03



TAMPAK MEMANJANG


SKALA 1 : 10

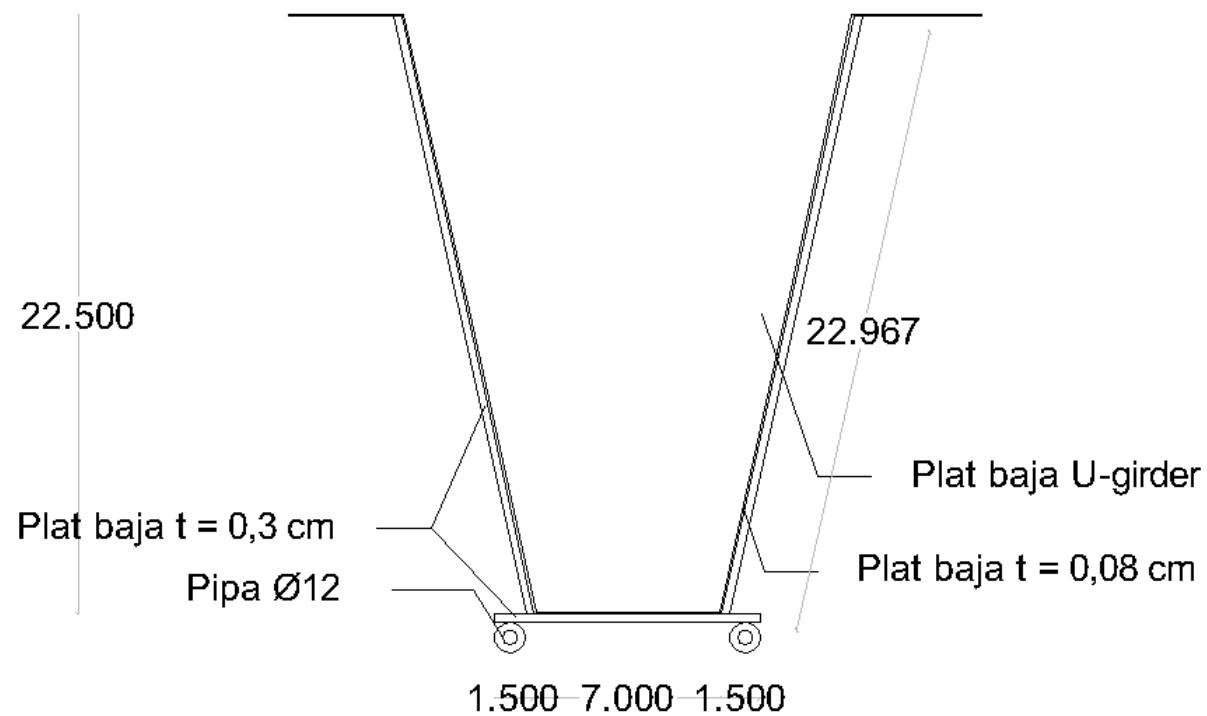
	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	<p>DRS, ANDI INDIANTO, S.T., M.T.</p>	<p>TAMPAK MEMANJANG MODEL JEMBATAN PELAT U-GIRDER ORTOTROPIK PRATEGANG EXTERNAL STRESSING</p>	<p>1:10</p>	<p>BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)</p>	<p>3 KS 1</p>	<p>04</p>




TAMPAK MELINTANG

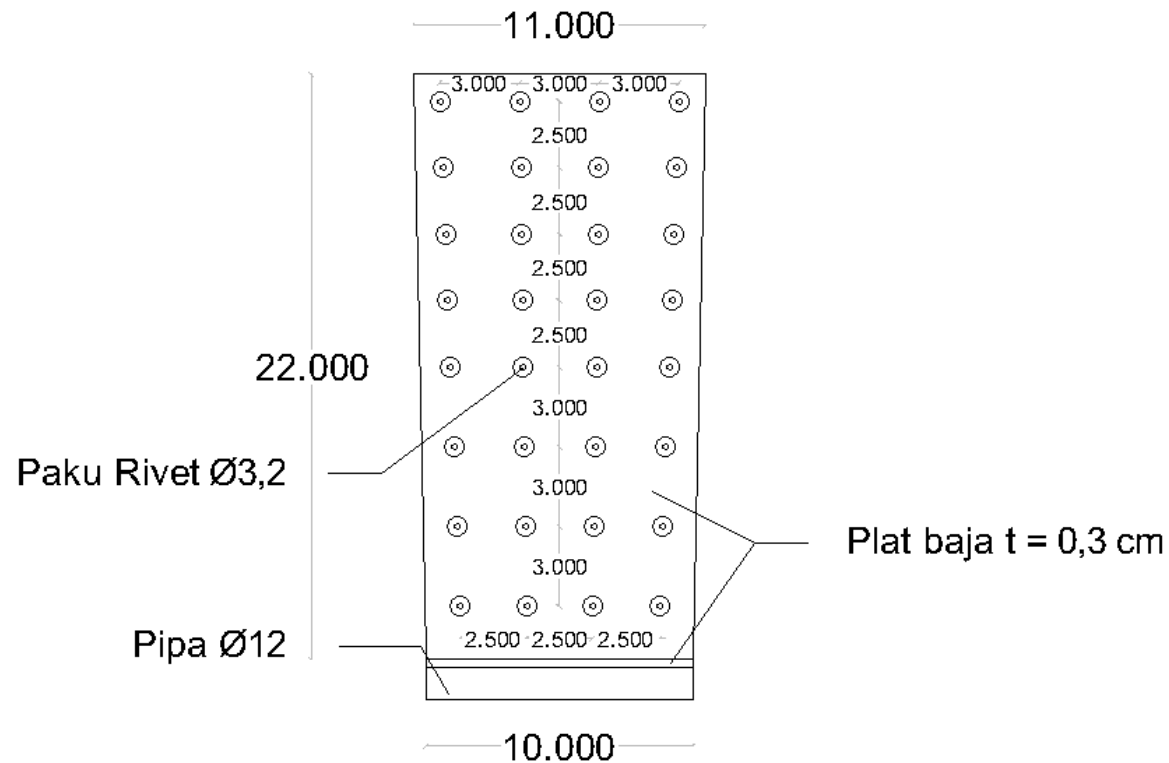
SKALA 1 : 2

	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	DRS, ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	TAMPAK MELINTANG MODEL JEMBATAN PELAT U-GIRDER ORTOTROPIK PRATEGANG EXTERNAL STRESSING	1:2	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	05




DETAIL TAMPAK DEPAN DEVIATOR
 SKALA 1 : 2

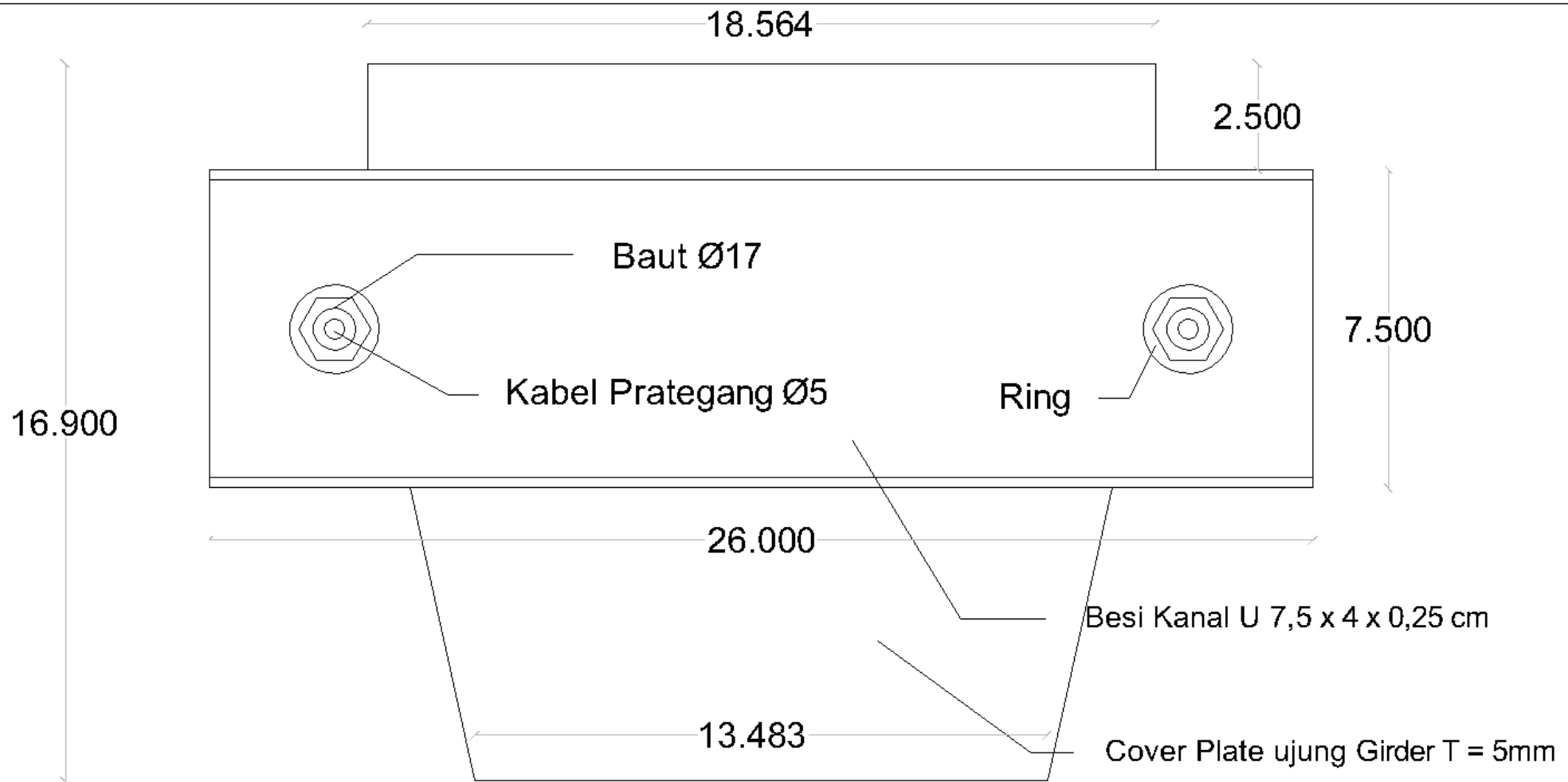
	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	DRS. ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	DETAIL TAMPAK DEPAN DEVIATOR	1:2	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	06




DETAIL TAMPAK SAMPING DEVIATOR

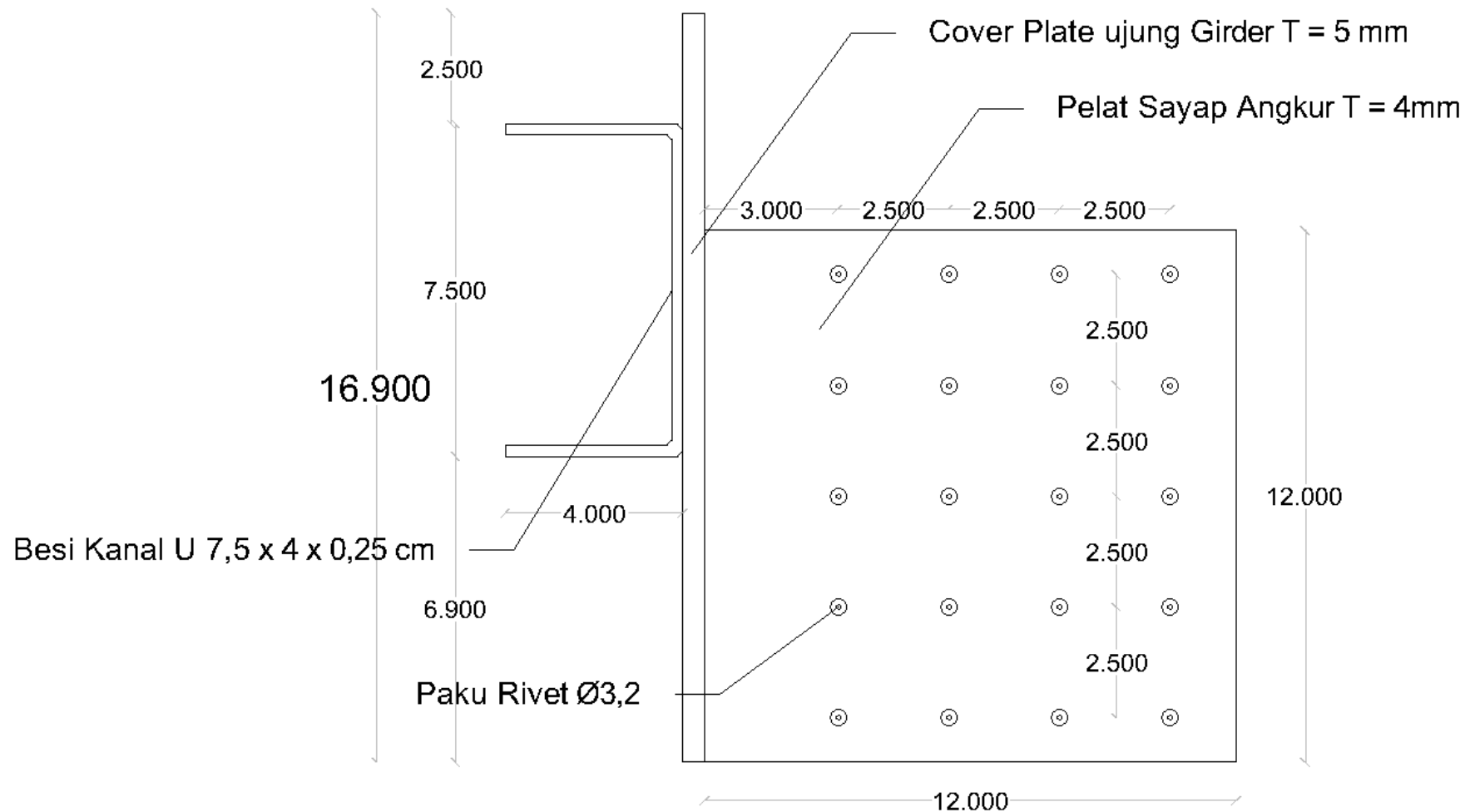
SKALA 1 : 2

	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	DRS. ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	DETAIL TAMPAK SAMPING DEVIATOR	1:2	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	07




DETAIL TAMPAK DEPAN ANGKUR
SKALA 1 : 1

	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	DRS, ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	DETAIL TAMPAK DEPAN ANGKUR	1:1	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	08



DETAIL TAMPAK SAMPING ANGKUR

SKALA 1 : 1

	PEMBERI TUGAS	GAMBAR	SKALA	DIGAMBAR	KELAS	NO LEMBAR
 <p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL</p>	DRS. ANDI INDIANTO, S.T., M.T.	DETAIL TAMPAK SAMPING ANGKUR	1:1	BRYANT DAWSON. P (1801321045) PHILAR RAHIMADIL (1801321013)	3 KS 1	09

LAMPIRAN II DATA PENDUKUNG



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DATA PENGUJIAN ANGKUR

a. Data Pengujian Hubungan antara Putaran Torsi dengan Gaya Tarik

Pengujian ini bertujuan untuk sebagai data pendukung dalam melakukan pengujian *external stressing* ini, kami menggunakan beberapa bahan seperti delapan tipe angkur aibel yang mana empat buah angkur diberi pelumas gemuk dan sebagian lainnya tidak diberikan pelumas gemuk dan juga kabel sling baja 5 mm dan alat kunci momen untuk mengukur besar putaran torsi dan juga alat pengukur gaya tarik kabel digital untuk mengukur besar gaya tarik pada kabel sling baja. Dibawah ini merupakan tabel dan grafik pengujian untuk setiap angkur.

Tabel Pengujian Angkur 1 (Tidak diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2,1	110,5	1084,005
2	2,5	127,9	1254,699
3	3,1	154,05	1511,2305
4	3,3	175,2	1718,712
5	3,7	194,8	1910,988
6	4,2	217,25	2131,2225
7	4,3	232,7	2282,787
8	4,7	256,85	2519,6985
9	5,2	276,3	2710,503
10	5,6	304,3	2985,183

Tabel Pengujian Angkur 2 (Diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2	130,4	1279,224
2	2,3	145,15	1423,9215
3	2,4	159,9	1568,619
4	2,7	176,6	1732,446
5	3	190,65	1870,2765
6	3,3	212,25	2082,1725
7	3,5	232,6	2281,806
8	3,7	249,3	2445,633
9	4,2	264,45	2594,2545
10	4,6	284,55	2791,4355



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

11	4,7	296,4	2907,684
----	-----	-------	----------

Tabel Pengujian Angkur 3 (Tidak diiberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2,1	121,05	1187,5005
2	2,4	140,6	1379,286
3	2,6	157,25	1542,6225
4	2,7	169,45	1662,3045
5	3	190,25	1866,3525
6	3,3	207,55	2036,0655
7	3,6	219,35	2151,8235
8	4	244,55	2399,0355
9	4,2	258,4	2534,904
10	4,5	275,4	2701,674
11	5	298	2923,38
12	5,1	307,05	3012,1605

Tabel Pengujian Angkur 4 (Diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2,2	131,8	1292,958
2	2,4	149	1461,69
3	2,5	165,75	1626,0075
4	2,8	184,2	1807,002
5	3	198,3	1945,323
6	3,3	207,3	2033,613
7	3,9	242,5	2378,925
8	4	261,5	2565,315
9	4,2	278,3	2730,123
10	4,6	299,45	2937,6045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel Pengujian Angkur 5 (Tidak diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2,2	107,8	1057,518
2	2,4	131,8	1292,958
3	2,8	148,8	1459,728
4	3,5	181,5	1780,515
5	3,8	200,3	1964,943
6	4,4	219,5	2153,295
7	4,5	265,7	2606,517
8	6,2	270,2	2650,662
9	7,2	287,5	2820,375
10	7,3	302	2962,62

Tabel Pengujian Angkur 6 (Diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2	124,2	1218,402
2	2,1	129,5	1270,395
3	2,2	137,3	1346,913
4	2,4	145,8	1430,298
5	2,5	155,6	1526,436
6	2,8	172,4	1691,244
7	3	184,5	1809,945
8	3,1	189,9	1862,919
9	3,4	203,3	1994,373
10	3,5	221,35	2171,4435
11	3,7	229,65	2252,8665
12	3,9	245,9	2412,279
13	4,2	261,5	2565,315
14	4,3	272	2668,32
15	4,6	284,3	2788,983
16	4,7	294,2	2886,102
17	5	300	2943



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel Pengujian Angkur 7 (Tidak diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2,1	94,2	924,102
2	2,2	113,2	1110,492
3	2,4	135	1324,35
4	2,7	144,25	1415,0925
5	2,9	154,75	1518,0975
6	3,5	171,4	1681,434
7	3,6	183,25	1797,6825
8	3,9	208,8	2048,328
9	4,2	220	2158,2
10	4,6	236,7	2322,027
11	4,9	247,25	2425,5225
12	5,1	257,35	2524,6035
13	5,3	275,8	2705,598
14	5,7	286,2	2807,622
15	5,8	298,5	2928,285

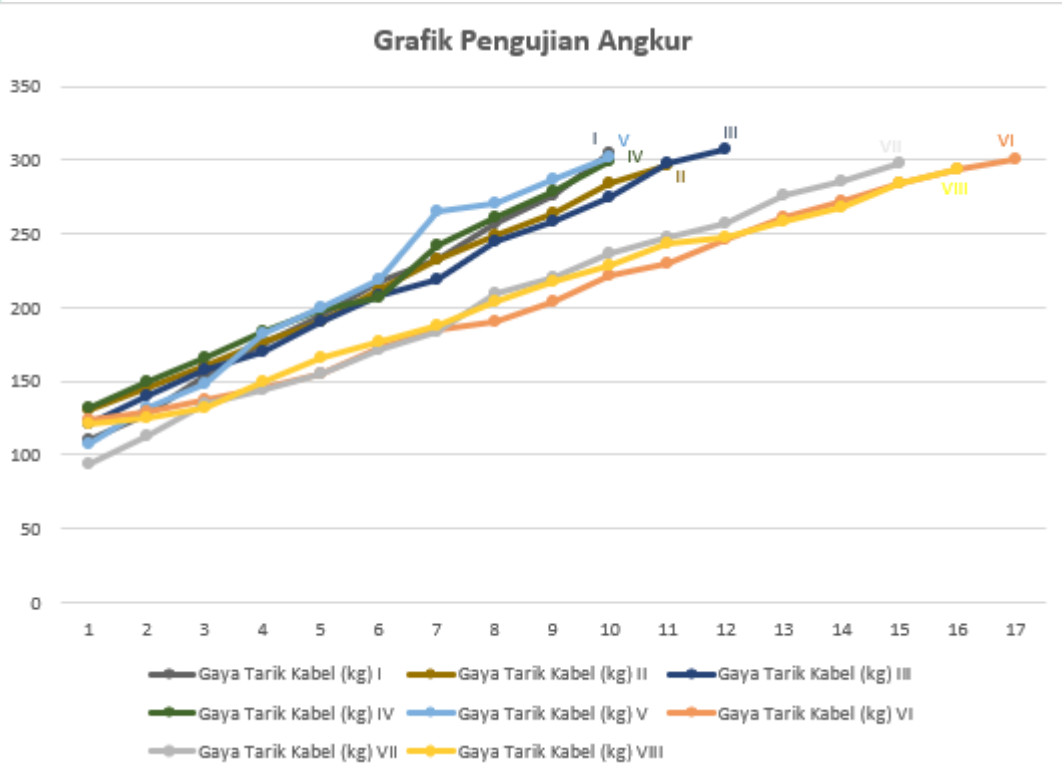
Tabel Pengujian Angkur 8 (Diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)	Gaya Tarik Kabel (N)
1	2	120,25	1179,6525
2	2,1	125,5	1231,155
3	2,4	131,8	1292,958
4	2,7	149,5	1466,595
5	2,8	165,25	1621,1025
6	3,1	176,75	1733,9175
7	3,3	188,25	1846,7325
8	3,5	203,5	1996,335
9	3,6	217,65	2135,1465
10	4,1	228,25	2239,1325
11	4,2	243	2383,83
12	4,4	246,9	2422,089
13	4,5	258,75	2538,3375
14	4,6	267,65	2625,6465
15	4,7	284,3	2788,983
16	4,9	293,8	2882,178



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Grafik Pengujian Angkur 1-8 (Diberi Gemuk dan Tidak)

Berdasarkan grafik di atas, kami menemukan tidak ada perbedaan gaya tarik kabel secara signifikan antara angkur yang diberi pelumas gemuk maupun tidak diberikan pelumas gemuk, sehingga angkur bisa diberikan pelumas gemuk ataupun tidak pada saat pemasangan kabel sling baja untuk pengujian *external stressing*.

b. Perhitungan Gaya Tarik Kabel *External Stressing*

Pada pengujian pembebanan diberi *external stressing*, kami memilih menggunakan kabel *external stressing* yang telah dipasang melalui angkur dan deviator diputar dengan bantuan alat kunci momen pada angkur hingga mendapatkan nilai putaran torsi sebesar 103 Nm pada angkur sisi kiri model jembatan dan 104 Nm pada angkur sisi kanan model jembatan. Tujuan hal tersebut supaya model jembatan mendapatkan chamber (anti-lendutan) yang sesuai pada arah memanjang. Untuk mengetahui nilai gaya tarik kabel berdasarkan nilai putaran tersebut, kami akan menggunakan data hasil pengujian angkur 6 (diberi gemuk) dikarenakan data tersebut memiliki



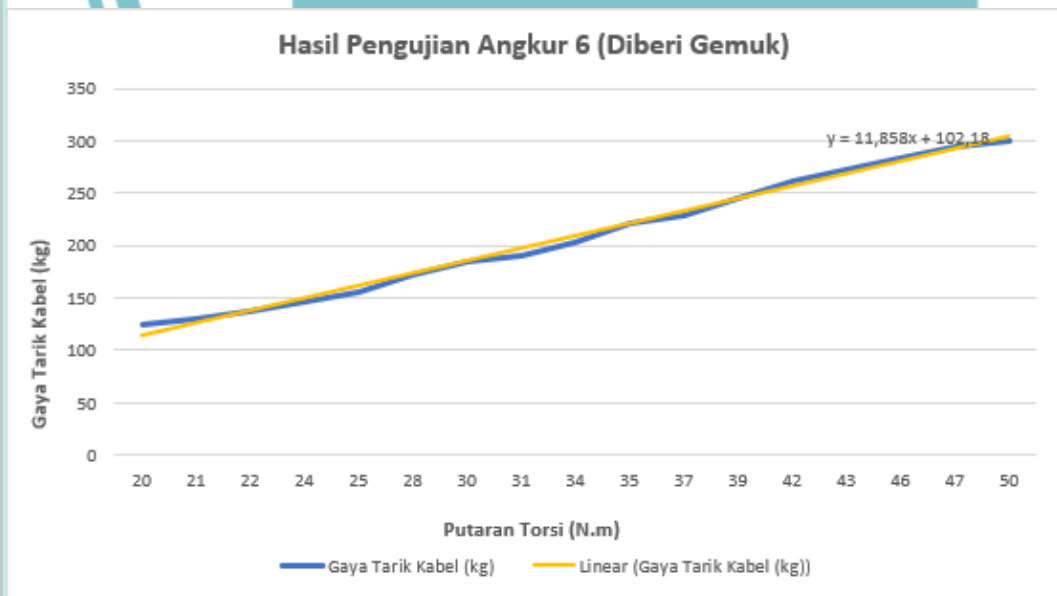
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data-data yang dapat mewakili seluruh data pengujian angkur yang telah dilakukan. Berikut dibawah ini data dan grafik pengujian angkur 6 (diberi gemuk) :

Tabel Pengujian Angkur 6 (Diberi gemuk)

No.	Putaran Torsi (N.m)	Gaya Tarik Kabel (kg)
1	20	124,2
2	21	129,5
3	22	137,3
4	24	145,8
5	25	155,6
6	28	172,4
7	30	184,5
8	31	189,9
9	34	203,3
10	35	221,35
11	37	229,65
12	39	245,9
13	42	261,5
14	43	272
15	46	284,3
16	47	294,2
17	50	300



Grafik Pengujian Angkur 6 (Diberi Gemuk)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan grafik di atas, dengan menggunakan bantuan persamaan garis lurus maka nilai gaya tarik kabel pada putaran torsi 103 N.m dan 104 N.m dapat dicari dengan memasukkan nilai tersebut pada nilai x (nilai putaran torsi berada di sumbu x grafik). Sehingga didapat nilai gaya tarik kabel external stressing sebesar 1323,554 kg pada putaran torsi 103 N.m dan 1335,412 kg pada putaran torsi 104 N.m.

Kami menggunakan kabel *external stressing* berupa *wire-rope* dengan diameter 5mm. Berdasarkan SNI 021/BM/2011 tentang Perencanaan Struktur Beton Pratekan Untuk Jembatan, kabel jenis ini memiliki gaya putus minimum sebesar 33,3 kN = 3397,959 kg. Hal ini menunjukkan bahwa nilai gaya tarik kabel yang digunakan pada pengujian model jembatan diberi *external stressing* dikategorikan masih aman pada kabel external stressing dari gaya putus.

Tabel Jenis Material Kabel

Jenis material	Nominal diameter	Luas	Gaya Putus minimum	Tegangan tarik minimum, f_{pu}
	mm	mm ²	kN	MPa
Kawat (wire)	5	19.6	30.4	1550
	5	19.6	33.3	1700
	7	38.5	65.5	1700
7-wire strand super grade	9.3	54.7	102	1860
	12.7	100	184	1840
	15.2	143	250	1750
7-wire strand Regular grade	12.7	94.3	165	1750

NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN III FORMULIR PROYEK AKHIR



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





PERNYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.....

NIP : 19610928 198703 1002.....

Dengan ini menyatakan bersedia menjadi Pembimbing Proyek Akhir untuk mahasiswa sebagai berikut:

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil..... NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil.....

Subjek Proyek Akhir : Struktur.....

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Depok, 13 Juli 2021

Yang menyatakan,

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

(Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil..... NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

Subjek Proyek Akhir : Struktur.....

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing

Pembimbing : Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	28-05-2021	Pembekalan Tugas Akhir	
2.	01-06-2021	Pembuatan Gambar Kerja dengan AutoCAD	
3.	17-07-2021	Menyiapkan Bahan dan Peralatan Untuk Pembuatan Komponen External Stressing (Deviator, Angkur, Kabel External Stressing)	
4.	22-07-2021	Pembuatan Komponen External Stressing (Deviator, Angkur, Kabel External Stressing)	
5.	31-07-2021	Pengujian Angkur dan Kabel External Stressing	
6.	05-08-2021	Pengujian Model Sebelum diberikan External Stressing Revisi Bab 2	
7.	06-08-2021	Pengujian Model Sesudah diberikan External Stressing	
8.	07-08-2021	Revisi Daftar Pustaka	
9.	24-08-2021		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir PA-3
--	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

Subjek Proyek Akhir : Struktur.....

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Penguji : Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc





No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	16-08-2021	1. Hal 2 / Revisi Bab 1 (Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian) 2. Hal 9-13 / Revisi Bab 2 (Menghapus subbab Modelisasi Struktur, Pembebanan Jembatan, Tumpuan, Perencanaan Jembatan Baja Metode ASD (Allowable Stress Design), Konsep – Konsep Dasar Analisis Struktur Menggunakan SAP2000 Versi 14.2.2) 3. Hal 33-51 / Revisi Bab 3 (Mengganti beberapa subbab menjadi sesuai dengan buku pedoman, memindahkan gambar kerja ke bagian Lampiran 1 Gambar Kerja) 4. Hal 63-64 / Revisi Bab 4 (Menambahkan data bahan dan alat, memindahkan grafik dan tabel pengujian ke bab 5) 5. Hal 68 / Revisi Bab 6 (Merevisi kesimpulan) 6. Hal 70 / Revisi Lampiran I (Formulir PA ke Gambar Kerja)	
2.	20-08-2021	1. Hal 12-15 / Revisi Bab 2 (Menambahkan subbab tali baja)	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.	20-08-2021	<p>2. Hal 52-64 / Revisi Bab 4 (Memindahkan data pengujian angkur ke Lampiran 2 Data Pendukung).</p> <p>3. Hal 65-67 / Revisi Bab 5 (Menampilkan data lendutan sesudah diberi external stressing dari 2 hasil menjadi 1 uji, yaitu hasil rata-rata, Merevisi hasil persentase peningkatan jembatan)</p> <p>4. Hal 69 / Revisi Daftar Pustaka (Menambahkan referensi dan memperbaiki penulisan daftar pustaka dengan menggunakan software Mendeley dan menggunakan aturan penulisan APA)</p> <p>5. Hal 73 / Lampiran II Data Pendukung (Menambahkan data pengujian angkur untuk mengetahui gaya tarik external stressing)</p> <p>6. Hal 73 / Revisi Lampiran II (Dokumentasi Penelitian ke Data Pendukung).</p>	   
----	------------	--	--



LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

Subjek Proyek Akhir : Struktur.....

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Penguji : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.....

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	16-08-2021	1. Hal 2 / Revisi Bab 1 (Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian) 2. Hal 9-13 / Revisi Bab 2 (Menghapus subbab Modelisasi Struktur, Pembebanan Jembatan, Tumpuan, Perencanaan Jembatan Baja Metode ASD (Allowable Stress Design), Konsep – Konsep Dasar Analisis Struktur Menggunakan SAP2000 Versi 14.2.2) 3. Hal 33-51 / Revisi Bab 3 (Mengganti beberapa subbab menjadi sesuai dengan buku pedoman, memindahkan gambar kerja ke bagian Lampiran 1 Gambar Kerja) 4. Hal 68 / Revisi Bab 6 (Merevisi kesimpulan)	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

Subjek Proyek Akhir : Struktur.....

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Penguji : Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	16-08-2021	1. Hal 9-13 / Revisi Bab 2 (Menghapus subbab Modelisasi Struktur, Pembebanan Jembatan, Tumpuan, Perencanaan Jembatan Baja Metode ASD (Allowable Stress Design), Konsep – Konsep Dasar Analisis Struktur Menggunakan SAP2000 Versi 14.2.2) 2. Hal 33 / Revisi Bab 3 (Merevisi Diagram Alir Penelitian). 3. Hal 35 – 46 / Revisi Bab 3 (Memindahkan gambar kerja dari Bab 3 ke Lampiran I Gambar Kerja) 4. Hal 58-64 / Revisi Bab 4 (Memindahkan tabel dan grafik hasil pengujian sebelum dan sesudah diberi external stressing dari Bab 4 ke Bab 5, dan memberikan legenda (keterangan) pada semua diagram)	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL

*Formulir
PA-4*

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.....

NIP : 19610928 198703 1002.....

Jabatan : Pembimbing Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil..... NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil.....

Subjek Proyek Akhir : Struktur.....

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Sudah dapat mengikuti Ujian Sidang Proyek Akhir

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

Depok, 26 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc.....

NIP : 198901042019032013.....

Jabatan : Penguji Sidang Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 27 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Formulir
PA-5

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.

NIP : 19740131 199802 2001.....

Jabatan : Penguji Sidang Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil..... NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 28 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

NIP : 11082018043019900101.....

Jabatan : Penguji Sidang Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Bryant Dawson Priyantoro NIM : 1801321045.....

2. Philar Rahimadil..... NIM : 1801321013.....

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

Subjek Proyek Akhir : Struktur

Judul Proyek Akhir : Uji Model Jembatan Pelat Girder Tipe-U Komposit.....
External Stressing.....

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 27 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Yanuar Setiawan, S.T., M.T.)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN IV DOKUMENTASI PENELITIAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

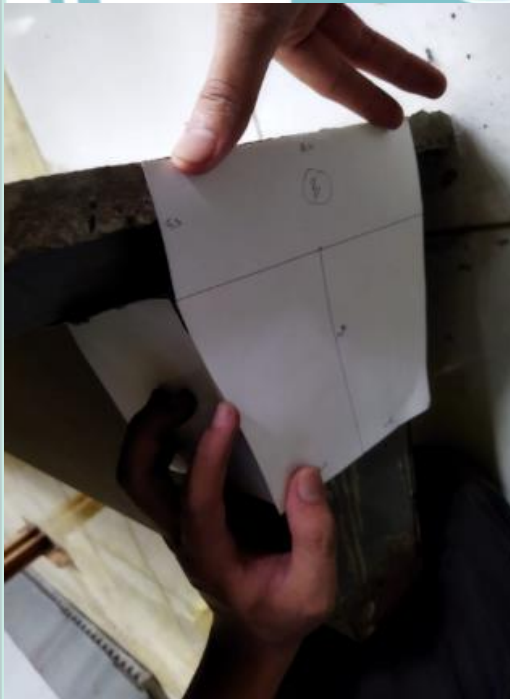
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pembuatan Mal Angkur dan *Deviator*



Pemotongan Pelat *Deviator*



Penyesuaian Posisi Mal Angkur



Pemotongan Pipa *Deviator*

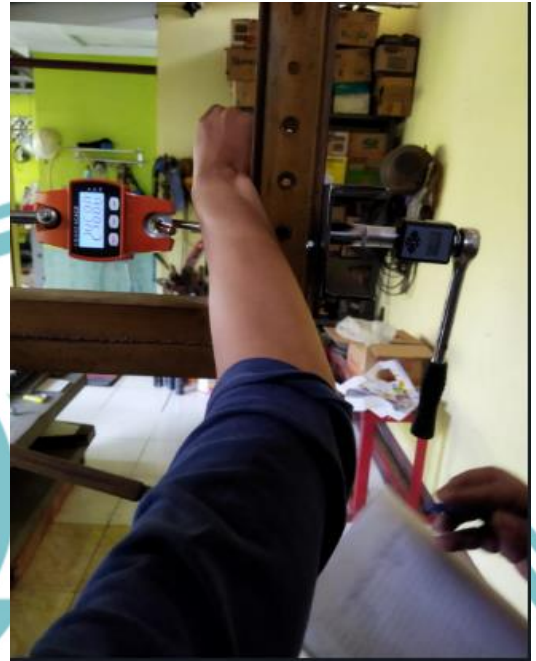
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pembuatan tanda As Kanal U



Pengujian Gaya Tarik Kabel



Penyesuaian Posisi Mal Deviator



Tumpuan Sendi



Tumpuan Rol



Pelat Sayap Angkur

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pengeboran Pelat *Deviator*



Pelat Sayap *Deviator*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pengeboran Pelat Angkur



Pemberian Tanda untuk dilubangi



Pekerjaan Las



Pengecatan Angkur dan *Deviator*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pekerjaan Rivet



Pengujian Kuat Tarik Rivet



Data Pengujian Kuat tarik Rivet



Posisi Alat Ukur Tepat As



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hasil Pengujian Kuat Tarik Rivet



Angkur yang sudah jadi

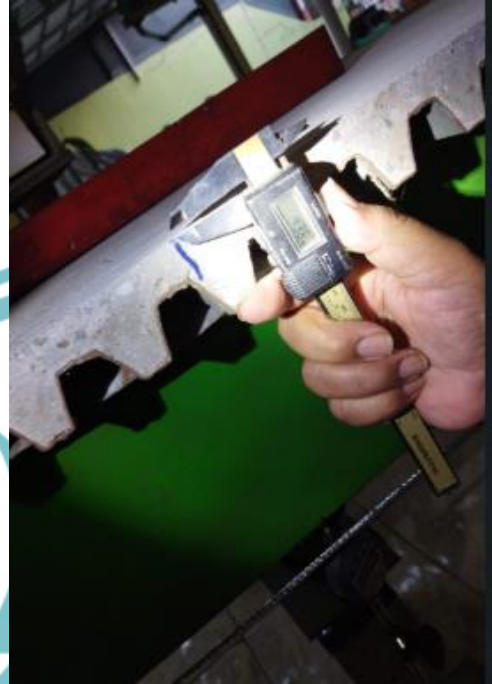


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Peletakan Alat Ukur Lendutan



Pengukuran Chamber



Pengeboran Sayap Angkur



Pemasangan Angkur

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



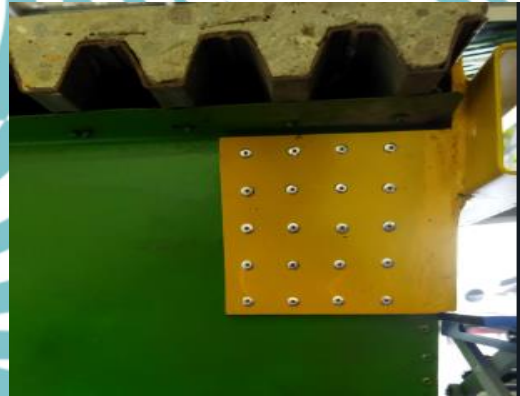
Deviator terpasang



Angkur terpasang



Pemasangan Sling Pada Angkur



Semua Sling sudah terpasang

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Persiapan Pembebanan sebelum diberi *External stressing*



Persiapan Pengujian dengan *External stressing*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Pembebanan sebelum Perkuatan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA