



## LEMBAR PERSETUJUAN

### TUGAS AKHIR

#### **METODE PELAKSANAAN INOVASI *FLYING-FALSEWORK* PADA PEKERJAAN PENGECORAN *SLAB ON PILE* DI PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SEMARANG-DEMAK SEKSI 2**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian.

**GABRIELLA NATASYA**  
NIM 192036

**JOFAN ADITHAMA**  
NIM 192046

Semarang, 18 Agustus 2022

Pembimbing

Laely Fitria Hidayatiningrum, S.T., M.Eng., M.Sc.  
NIP. 198108042005022002

**PROGRAM STUDI**  
**TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN**  
**POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM**  
**TAHUN 2022**



## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

#### METODE PELAKSANAAN INOVASI *FLYING-FALSEWORK* PADA PEKERJAAN PENGECORAN *SLAB ON PILE* DI PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SEMARANG-DEMAK SEKSI 2

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

**GABRIELLA NATASYA**  
NIM 192036

**JOFAN ADITHAMA**  
NIM 192046

Semarang, 24 Agustus 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi  
Konstruksi Jalan dan Jembatan

Dosen Pembimbing

Laely Fitria H., S.T., M.Eng., M.Sc.  
NIP. 198108042005022002

Laely Fitria H., S.T., M.Eng., M.Sc.  
NIP. 198108042005022002

**PROGRAM STUDI**  
**TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN**  
**POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM**  
**TAHUN 2022**

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir yang berjudul “Metode Pelaksanaan Inovasi *Flying-Falsework* pada Pekerjaan Pengecoran *Slab on Pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 2” ini Penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta yang sudah memberikan bantuan dan dukungan baik secara moril maupun materil dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Saudara dan sahabat yang telah memberi semangat, dukungan, serta doa selama proses penyelesaian tugas akhir.
3. Ibu Laely Fitria Hidayatiningrum, S.T., M.Eng., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, dan selaku Dosen Pembimbing yang telah mengarahkan Penulis dalam melakukan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen program studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan Politeknik Pekerjaan Umum yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama 3 tahun masa perkuliahan.
5. Seluruh rekan-rekan seperjuangan program studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan Angkatan 2019.

Semoga penyusunan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang berkaitan.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : 1. Gabriella Natasya

2. Jofan Adithama

NIM : 1. 192036

2. 192046

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Metode Pelaksanaan Inovasi *Flying-Falsework* Pada Pekerjaan Pengecoran *Slab on Pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 2” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 12 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Gabriella Natasya  
NIM 192036



Jofan Adithama  
NIM 192046

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Metode Pelaksanaan Inovasi *Flying Falsework* pada Pekerjaan Pengecoran *Slab on Pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 2” dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan syarat wajib yang harus dikerjakan mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan pada semester 6 (enam) guna pemenuhan SKS dan sebagai syarat kelulusan untuk mendapat gelar Ahli Madya. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terima kasih dengan tulus kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga Penulis yang telah senantiasa memberikan dukungan, doa, dan motivasi sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
3. Diri sendiri yang sudah mampu bertahan dan berjuang sejauh ini.
4. Ibu Laely Fitria Hidayatiningrum, S.T., M.Eng., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, dan selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing kami selama pelaksanaan magang.
5. Jajaran Direktur dan Wakil Direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
6. Segenap Dosen Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan yang telah mendidik serta memberikan ilmu selama perkuliahan dan seluruh staf yang selalu melayani segala administrasi terkait perkuliahan dengan baik.
7. Sahabat, teman-teman kampus Politeknik Pekerjaan Umum angkatan 2019, serta semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan saran dan dukungan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk karya yang lebih baik lagi kedepannya. Harapannya, Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca.

*Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Semarang, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....  | i    |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....   | ii   |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....  | iii  |
| <b>ABSTRAK</b> .....  | ii   |
| <b>PERNYATAAN</b> .....   | v    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....   | vi   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....   | viii |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....  | xi   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....   | xiii |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....  | xiv  |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 2    |
| 1.3 Tujuan.....   | 3    |
| 1.4 Manfaat.....  | 3    |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....   | 5    |
| 2.1 Bekisting.....  | 5    |
| 2.1.1 Fungsi Bekisting .....  | 5    |
| 2.1.2 Syarat Bekisting.....   | 6    |
| 2.1.3 Aspek-aspek Pemilihan Bekisting .....                                     | 7    |
| 2.2 <i>Item</i> Bekisting.....  | 8    |
| 2.3 Tipe-tipe Bekisting .....   | 9    |
| 2.4 Material Bekisting .....  | 10   |
| 2.5 <i>Flying Falsework</i> (Bekisting Melayang).....                           | 10   |
| <b>BAB 3 DATA TEKNIS</b> .....  | 12   |
| 3.1 Informasi Umum .....  | 12   |
| 3.2 Spesifikasi dan Kebutuhan Pekerjaan Bekisting <i>Flying-Falsework</i> ..... | 13   |
| 3.2.1 Spesifikasi Alat.....   | 13   |
| 3.2.2 Spesifikasi Material .....  | 14   |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.3 Kebutuhan Personil.....  | 14        |
| 3.3 Produktifitas Pekerjaan.....   | 15        |
| 3.4 Komponen .....   | 15        |
| 3.5 Metode Kerja.....  | 15        |
| <b>BAB 4 PEMBAHASAN .....</b>  | <b>18</b> |
| 4.1 Analisis Pemilihan Metode Pelaksanaan Bekisting pada Pekerjaan <i>Slab on Pile</i> .....               | 18        |
| 4.2 Analisis Pemilihan Material Bekisting <i>Flying Falsework</i> pada Pekerjaan <i>Slab on Pile</i> ..... | 20        |
| 4.3 Metode Kerja <i>Flying Falsework</i> Model I dan Model II.....   | 21        |
| 4.3.1 Pekerjaan Persiapan. ....  | 21        |
| 4.3.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting .....   | 22        |
| 4.3.3 Pembongkaran Bekisting .....   | 28        |
| 4.4 Evaluasi Metode <i>Flying Falsework</i> Model I & Model II.....  | 32        |
| 4.5 Perhitungan Struktur Beksiting .....   | 33        |
| 4.5.1 Berat Beksiting .....  | 33        |
| 4.5.2 Kemampuan <i>Chain Block</i> .....   | 37        |
| 4.5.3 Pemodelan pada SAP2000.....  | 38        |
| 4.6 Manajemen Kualitas .....   | 44        |
| 4.6.1 <i>Quality Assurance</i> .....   | 44        |
| 4.6.2 <i>Quality Control</i> .....   | 44        |
| 4.6.3 <i>Quality Target</i> .....  | 45        |
| 4.6.4 <i>Checklist</i> Pekerjaan <i>Flying Falsework</i> .....   | 45        |
| 4.7 Manajemen K3 .....   | 47        |
| 4.8 Manajemen Alat .....   | 48        |
| 4.8.1 Spesifikasi Alat Berat .....   | 48        |
| 4.8.2 Pengaturan Alat Berat di Lapangan .....  | 48        |
| 4.8.3 Kelengkapan Dokumen.....   | 49        |
| 4.8.4 Manajemen Lalu Lintas .....  | 50        |
| 4.8.5 Pengaturan Manajemen Lalu Lintas .....   | 50        |
| 4.8.6 Alat dan Bahan.....  | 51        |
| <b>BAB 5 PENUTUP.....</b>  | <b>52</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 52        |
| 5.2 Saran .....  | 52        |



|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>       | <b>63</b> |
| <b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b> | <b>64</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                   |           |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.1 Surat Hak Paten Atas Inovasi <i>Flying Falsework</i> .....                                     | 12 |
| Gambar 3.2 <i>Crane</i> .....   | 13 |
| Gambar 3.3 Perkuatan Bekisting .....  | 13 |
| Gambar 3.4 Lampu Penerangan .....   | 13 |
| Gambar 4.1 <i>Flying Falsework</i> .....  | 19 |
| Gambar 4.2 Persiapan Pekerjaan <i>Slab</i> Model 1 .....  | 21 |
| Gambar 4.3 Persiapan Pekerjaan <i>Slab</i> Model 2 .....  | 22 |
| Gambar 4.4 Proses Pemasangan <i>Flying Falsework</i> Model 1.....   | 23 |
| Gambar 4.5 Pemasangan <i>PT Bar</i> dan Selongsong Baja .....   | 24 |
| Gambar 4.6 Pemasangan Balok Pembagi pada <i>PT Bar</i> .....  | 25 |
| Gambar 4.7 Pemasangan Balok Utama.....  | 25 |
| Gambar 4.8 Pemasangan Balok Anak dan <i>U-Head</i> .....  | 26 |
| Gambar 4.9 Pemasangan Balok WF 150 .....  | 26 |
| Gambar 4.10 Pemasangan <i>Metalfom</i> .....  | 26 |
| Gambar 4.11 Pengecekan Posisi Bekisting oleh Tim Survei .....   | 27 |
| Gambar 4.12 <i>Flying Falsework</i> Model 1 .....   | 27 |
| Gambar 4.13 <i>Flying Falsework</i> Model 2 .....   | 28 |
| Gambar 4.14 Tampak Memanjang Pemasangan <i>Chain Block</i> .....  | 28 |
| Gambar 4.15 Tampak Melintang Pemasangan <i>Chain Block</i> .....  | 29 |
| Gambar 4.16 Tampak Memanjang Penurunan <i>Bottom Formwork</i> .....                                       | 29 |
| Gambar 4.17 Tampak Melintang Penurunan <i>Bottom Formwork</i> .....                                       | 30 |
| Gambar 4. 18 Tampak Melintang Penurunan <i>Main Beam</i> IWF 500 dan Kolom T<br>.....                     | 30 |
| Gambar 4.19 Pemasangan <i>Chain Block</i> dan Penurunan IWF 300 <i>Double</i><br>(Dudukan Awal) (1) ..... | 31 |
| Gambar 4.20 Pemasangan <i>Chain Block</i> dan Penurunan IWF 300 <i>Double</i><br>(Dudukan Awal) (2) ..... | 31 |
| Gambar 4.21 Penurunan <i>Formwork</i> .....   | 31 |
| Gambar 4.22 Desain Awal Pengembangan Inovasi <i>Flying Falsework</i> .....                                | 32 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.23 Hasil Evaluasi Pengembangan Inovasi <i>Flying Falsework</i> ..... | 32 |
| Gambar 4.24 <i>Beam</i> Pemikul .....   | 33 |
| Gambar 4.25 <i>Main Beam</i> .....  | 34 |
| Gambar 4.26 Suri-suri 1 dan <i>Jack</i> .....                                 | 35 |
| Gambar 4.27 Suri-suri 2.....  | 36 |
| Gambar 4.28 Panel.....  | 36 |
| Gambar 4.29 Kombinasi Pembebanan.....   | 39 |
| Gambar 4.30 Permodelan Struktur Bekisting 6 Tiang Pancang pada SAP2000... 40  |    |
| Gambar 4.31 Permodelan Struktur Bekisting 5 Tiang Pancang pada SAP2000... 41  |    |
| Gambar 4.32 ACI 117M-10, <i>Section 11.3, Vertical Deviation</i> .....        | 41 |
| Gambar 4.33 Lendutan Tengah Bentang Bekisting 6 Tiang Pancang .....           | 42 |
| Gambar 4.34 Lendutan Tepi Bentang Bekisting 6 Tiang Pancang .....             | 42 |
| Gambar 4.35 Lendutan Tengah Bentang Bekisting 5 Tiang Pancang .....           | 43 |
| Gambar 4.36 Lendutan Tepi Bentang Bekisting 5 Tiang Pancang .....             | 43 |
| Gambar 4.37 Pengaturan Alat Berat di Lapangan .....                           | 49 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 3.1 Kebutuhan Alat .....                                   | 13 |
| Tabel 3.2 Kebutuhan Material.....                                | 14 |
| Tabel 3.3 Kebutuhan Personil.....                                | 14 |
| Tabel 3.4 Produktifitas Pemasangan <i>Flying Falsework</i> ..... | 15 |
| Tabel 4.1 Beban Hidup Beton Bertulang <i>Slab</i> .....          | 38 |
| Tabel 4.2 Beban Hidup Pekerja .....                              | 38 |
| Tabel 4.3 Profil Baja dan Material .....                         | 38 |
| Tabel 4.4 Rekap Lendutan Bekisting 6 Tiang Pancang .....         | 42 |
| Tabel 4.5 Rekap Lendutan Bekisting 5 Tiang Pancang .....         | 43 |
| Tabel 4.6 <i>Quality Target</i> .....                            | 45 |

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Selama Pengamatan di Lapangan

Lampiran 2 Surat Hak Paten atas Inovasi Bekisting

Lampiran 3 Form *Checklist* Pekerjaan Pengecoran

Lampiran 4 Hasil Pengujian Material *PT Bar*

Lampiran 5 Hasil Pengujian Tekan *Jackbase*

Lampiran 6 Hasil Pengujian Baja Profil

Lampiran 7 Hasil Pengujian Material Selongsong Baja