

**EVALUASI PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS
PELAKSANAAN INSERT STRAND GIRDER MENGGUNAKAN
MANPOWER DAN ALAT STRAND PUSHER PADA
PEKERJAAN STRESSING GIRDER**

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh:

1. Wikayasa Guntur Prabu Wisesa

2. Anargya Sindhu Raya

NIM. 232102

NIM. 232121

Tanggal Ujian : Rabu, 05 Agustus 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji : Dani Hamdani, S.T., M.T.

(.....)

Sekretaris : Jafar Aji Pramono, S.T., M.Eng.

(.....)

Penguji 1 : Bhima Dhanardono, ST., M.Eng.

(.....)

Penguji 2 : R. Muhammad Ernadi Ramadhan, S.T., M.Sc

(.....)

Mengesahkan,
Direktur Politeknik Pekerjaan Umum

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi Konstruksi
Jalan dan Jembatan


Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001


Rikal Andani, S.T., M.Eng.
NIP. 198402062010121003

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan pada Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Perbandingan Produktivitas Pelaksanaan *Insert Strand Girder* Menggunakan *Manpower* Dan Alat *Strand pusher* Pada Pekerjaan *Stressing Girder*” dengan lancar dan tepat waktu. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.) pada Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum Semarang. Segala kesulitan yang penulis hadapi sungguh diberikan kemudahan oleh-Nya untuk dapat melaksanakan magang dan serta dapat menyelesaikan laporan magang. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmatnya dan hidayahnya,
2. Orang tua penulis yang selalu mendukung penulis dengan semangat dan doa selama pengerjaan tugas akhir,
3. PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. yang telah menerima mahasiswa magang pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta -NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.2,
4. Bapak Gibran Satria Samudra S.T. sebagai Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan serta dukungan,
5. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum,
6. Bapak Rikal Andani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan Politeknik Pekerjaan Umum,
7. Bapak Dani Hamdani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Politeknik Pekerjaan Umum,
8. Bapak Jafar Aji Pramono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2 Politeknik Pekerjaan Umum,
9. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan yang membantu penulis selama penulisan,
10. Keluarga serta teman-teman yang senantiasa memberikan segala dukungan, doa dan semangat.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik serta saran untuk kesempurnaan penulisan berikutnya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 2026

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Penelitian bagi Peneliti.....	4
1.4.2 Manfaat Penelitian bagi Institusi.....	5
1.4.3 Manfaat Penelitian bagi Masyarakat.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB 2 Tinjauan Pustaka.....	7
2.1 <i>Girder</i>	7
2.2 Beton Prategang.....	8
2.2.1 Peralatan dan Material.....	9
2.3 Pelaksanaan Pekerjaan <i>Stressing Girder</i>	16
2.3.1 Persiapan Pekerjaan.....	17
2.3.2 <i>Inserting strand</i>	18
2.3.3 <i>Stressing Girder</i>	20
2.3.4 <i>Grouting</i>	21
2.4 Biaya Pekerjaan Konstruksi.....	23
2.4.1 Biaya Langsung.....	24
2.4.2 Biaya Tidak Langsung.....	25
2.5 Waktu Siklus.....	26
BAB 3 Metode Penelitian.....	27
3.1 Bagan Alir dan Jenis Penelitian.....	27

3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.3	Subjek Penelitian.....	30
3.3.1	Populasi Penelitian.....	31
3.3.2	Teknik Sampling dan Justifikasi Ukuran Sampel	31
3.4	Etika penelitian.....	32
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	32
3.5.1.	Data primer.....	32
3.5.2.	Data sekunder.....	33
3.6	Metode pengolahan Data dan Analisis Data	33
3.6.1.	Analisis Waktu Pelaksanaan Pekerjaan.....	33
3.6.2.	Analisis Biaya Pelaksanaan Pekerjaan.....	34
BAB 4	Hasil Penelitian dan Pembahasan	35
4.1.	Analisis waktu pelaksanaan	35
4.1.1.	Analisis Waktu Pelaksanaan Menggunakan Metode <i>Manpower</i> ..	35
4.1.2.	Analisis Waktu Pelaksanaan Menggunakan <i>Strand pusher</i>	36
4.1.3.	Perbandingan Waktu dan Produktivitas Pelaksanaan Kedua Metode <i>Inserting strand</i>	37
4.2.	Analisis biaya pelaksanaan	40
4.2.1.	Analisis Biaya pelaksanaan menggunakan metode manual.....	43
4.2.2.	Analisis Biaya pelaksanaan menggunakan <i>strand pusher</i>	46
4.2.3.	Perbandingan Biaya pelaksanaan antara <i>metode inserting strand</i> manual dan menggunakan alat <i>strand pusher</i>	50
BAB V	Penutup.....	51
5.1.	Kesimpulan	51
5.2.	Saran.....	52
Daftar Pustaka		53
Lampiran		55
Lampiran 1	Dokumen <i>Shop drawing</i> PCI Girder	56
Lampiran 2	AHSP biaya sewa alat.....	62
Lampiran 3	Pengadaan alat <i>strand pusher</i>	67
Lampiran 4	<i>Cycle time</i> dengan metode manual dan <i>strand pusher</i>	69
Lampiran 5	Data elongasi dan <i>jacking force girder</i>	81
Lampiran 6	Dokumen prosedur pekerjaan <i>stressing</i>	88

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 <i>Cycle time inserting strand</i> dengan metode manual	36
Tabel 4. 2 <i>Cycle time inserting strand</i> dengan metode <i>strand pusher</i>	36
Tabel 4. 3 Perbandingan Durasi Metode <i>manpower</i> dengan <i>strand pusher</i>	37
Tabel 4. 4 Daftar Harga, Upah tenaga kerja dan harga sewa alat.....	41
Tabel 4. 5 Perhitungan kebutuhan baja <i>strand</i>	42
Tabel 4. 6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan <i>stressing</i> dengan metode <i>inserting strand</i> menggunakan <i>manpower</i>	45
Tabel 4. 7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan <i>stressing</i> dengan metode <i>inserting strand</i> menggunakan alat <i>strand pusher</i>	49
Tabel 4. 8 Perbandingan biaya pelaksanaan antara metode manual dan metode alat <i>strand pusher</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Pekerjaan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo	1
Gambar 1. 2 Peta Lokasi Zona <i>Elevated</i> Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2.....	2
Gambar 2. 1 <i>Girder Mainroad</i> P48 – P49 Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 2 Paket 2.2.....	7
Gambar 2. 2 Segmen <i>Girder</i> Pada <i>Stockyard</i>	9
Gambar 2. 3 Material Kabel <i>Strand</i>	10
Gambar 2. 4 Material Selubung Tendon (<i>Duct</i>).....	10
Gambar 2. 5 Angkur Tendon	11
Gambar 2. 6 Baji Pengunci (<i>Wedge</i>)	11
Gambar 2. 7 <i>Grouting Mixer</i>	12
Gambar 2. 8 Lem <i>Epoxy</i>	12
Gambar 2. 9 <i>Hydraulic Jack</i>	13
Gambar 2. 10 <i>Strand pusher</i>	13
Gambar 2. 11 <i>Chain Block</i>	14
Gambar 2. 12 <i>Hydraulic Pump</i>	14
Gambar 2. 13 Manometer	15
Gambar 2. 14 <i>Grout Pump</i>	15
Gambar 2. 15 Dongkrak.....	16
Gambar 2. 16 Gerinda	16
Gambar 2. 17 Pengangkatan <i>Sleeper</i> Beton dengan <i>Mobile Crane</i>	17
Gambar 2. 18 Penempatan Segmen <i>Girder</i> di <i>Stockyard</i>	18
Gambar 2. 19 Proses <i>Insert Strand</i> Dengan Penggunaan Alat.....	19
Gambar 2. 20 Proses <i>Insert Strand</i> dengan Penggunaan Alat.....	19
Gambar 2. 21 Proses Pemasangan Angkur ke <i>Strand Girder</i>	20
Gambar 2. 22 Proses Penarikan <i>Strand Girder</i> dengan <i>Stressing Jack</i>	20
Gambar 2. 23 Perletakan Posisi Tendon dalam <i>Girder</i>	21
Gambar 2. 24 Proses Pemotongan <i>Strand</i> pada <i>Girder</i>	22
Gambar 2. 25 Proses <i>Grouting Girder</i>	22
Gambar 2. 26 <i>Girder</i> Setelah Proses <i>Patching</i>	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penelitian	28

Gambar 3. 2 area elevated P57 – P58	29
Gambar 3. 3 Pelaksanaan <i>inserting strand</i> menggunakan alat	30
Gambar 3. 4 <i>Shop drawing</i> PCI Girder L=40,8 m.....	30
Gambar 3. 5 Tampak atas <i>layout</i> perletakan <i>girder</i>	31
Gambar 4. 1 Langkah – langkah pelaksanaan <i>stressing girder</i>	35
Gambar 4. 2 Perbandingan durasi pekerjaan antara <i>manpower</i> dan <i>strand pusher</i>	38
Gambar 4. 3 <i>Shop drawing</i> untuk <i>girder</i> dengan panjang 40,8 m	40

