

No.24/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN *PILE CAP*
PADA STRUKTUR KANTILEVER P61S PROYEK
JALAN TOL *HARBOUR ROAD II*
ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*)**



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

Disusun Oleh :

Adiara Amar Nurhida
NIM 2201321057

Pembimbing :

Denny Yatmadi, S.T., M.T.
NIP 197512051998021001

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN *PILE CAP* PADA STRUKTUR KANTILEVER P61S PROYEK JALAN TOL *HARBOUR ROAD II* ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*) yang disusun oleh **Adiara Amar Nurhida**

(NIM 2201321057) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Denny Yatmadi, S.T., M.T.
NIP 197512051998021001



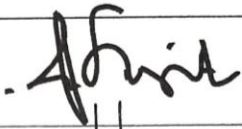
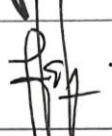
Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN *PILE CAP* PADA STRUKTUR KANTILEVER P61S PROYEK JALAN TOL *HARBOUR ROAD II* ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*) yang disusun oleh **Adiara Amar Nurhida** (NIM 2201321057) telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 1 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. NIP 196610021990031001	
Anggota	Hendrian Budi Bagus K, S.T., M.Eng. NIP 198905272022031004	
Anggota	Rikki Sofyan Rizal, S.Tr., M.T. NIP 199304302020121012	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001





LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adiara Amar Nurhida

NIM : 2201321057

Kelas : 3 KS 2

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Tugas Akhir ini adalah hasil karya penelitian saya sendiri bukan jiplakan (plagiat) karya orang lain baik itu sebagian atau seutuhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Tugas Akhir telah saya kutip dan saya cantumkan sumber yang merujuk kepada etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Jakarta, 14 Juli 2025

Adiara Amar Nurhida
NIM 2201321057

- 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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, akhirnya penulis bisa menyelesaikan proposal ini dengan baik. Adapun masalah yang dibahas adalah menyangkut metode pelaksanaan *pile cap*, dengan judul “METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN *PILE CAP* PADA STRUKTUR KANTILEVER P61S PROYEK JALAN TOL *HARBOUR ROAD II* ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*)”

Tugas Akhir ini penulis susun guna memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Diploma III Prodi Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Namun dalam hal ini penulis menyadari sepenuhnya atas terbatasnya kemampuan, daya pikir dan pengalaman, data dan informasi serta bahan bacaan yang dapat diperoleh, merupakan faktor-faktor yang menyebabkan jauh dari sempurna penyusunan proposal ini, baik dari tata bahasa maupun materinya. Sungguh demikian besar harapan penulis semoga proposal ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuannya baik dari lingkungan Politeknik Negeri Jakarta maupun yang berasal dari luar lingkungan Politeknik Negeri Jakarta sehingga dapat tersusunnya proposal ini.

Jakarta, 30 Januari 2025

Penulis



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN PENULISAN	3
1.5 MANFAAT PENULISAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 PENGERTIAN UMUM STRUKTUR BAWAH	6
2.2 PENGERTIAN <i>PILE CAP</i>	6
2.2.1 Pekerjaan Pengukuran	7
2.2.2 Pekerjaan Pembesian	7
2.2.3 Pekerjaan Bekisting	13
2.2.4 Pekerjaan <i>Post-Tensioning</i>	15
2.2.5 Pekerjaan Pengecoran	19
2.3 PERALATAN PEKERJAAN <i>PILE CAP</i>	31
2.3.1 Pengukuran	31
2.3.2 <i>Excavator Vibro Hammer</i>	32
2.3.3 <i>Crawler Excavator</i>	32
2.3.4 <i>Concrete Pump</i>	33
2.3.5 <i>Mobile Crane 50 Ton</i>	34



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

2.3.6	Dump Truck.....	34
2.3.7	Bekisting	35
2.3.8	Electric Vibrator.....	35
2.3.9	Genset 60 KVA	36
2.3.10	Lampu Penerangan	36
2.3.11	Pompa Air Submersible	37
2.4	PRODUKTIVITAS ALAT DAN KEBUTUHAN BAHAN	38
2.4.1	Definisi Produktivitas	38
2.4.2	Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Kerja	38
2.4.3	Produktivitas Alat.....	38
2.4.4	Analisa Kebutuhan Bahan.....	42
2.4.5	Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja.....	44
2.5	KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3).....	46
2.5.1	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi	46
2.5.2	Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) K3.....	46
BAB III METODOLOGI PEMBAHASAN		48
3.1	LOKASI PENELITIAN.....	48
3.2	TAHAPAN PENULISAN	49
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	50
3.2.2	Pengumpulan Data.....	50
3.2.3	Pengolahan Data.....	51
3.2.4	Analisis Dan Pembahasan.....	51
3.2.5	Kesimpulan	51
3.3	METODE PENGUMPULAN DATA	51
3.3.1	Teknik Pengumpulan Data.....	51
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		53
4.1	DATA UMUM PROYEK.....	53
4.1.1	Lokasi Proyek.....	53
4.1.2	Deskripsi Proyek	53
4.2	DATA TEKNIS PROYEK	54
4.2.1	Data Teknis Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (<i>Elevated</i>)	54



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

4.2.2	Data Teknis <i>Pile Cap</i> Titik P61S	54
4.3	METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN.....	56
4.3.1	Pekerjaan Persiapan	57
4.3.2	Pekerjaan Mobilisasi Tulangan	57
4.3.3	Pekerjaan Stake Out.....	60
4.3.4	Pekerjaan Pemasangan <i>Sheet Pile</i>	61
4.3.5	Pekerjaan Galian <i>Pile Cap</i>	65
4.3.6	Dewatering Area <i>Pile Cap</i>	70
4.3.7	Pembobokan <i>Pile Head</i>	71
4.3.8	Pengecoran Lantai Kerja (<i>Lean Concrete</i>).....	73
4.3.9	Pekerjaan Pembesian <i>Pile Cap</i>	77
4.3.10	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	85
4.3.11	Pemasangan Pipa Tendon Untuk <i>Post Tensioning</i>	89
4.3.12	Pekerjaan Pengecoran <i>Pile Cap</i>	90
4.3.13	Pembongkaran Bekisting	99
4.3.14	Pekerjaan <i>Curing</i> Beton.....	101
4.4	PENGENDALIAN MUTU	102
4.4.1	<i>Slump Test</i>	102
4.4.2	Kuat Tekan Beton.....	103
4.5	KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	104
4.6	REKAPITULASI PEKERJAAN.....	105
BAB V	PENUTUP	109
5.1	KESIMPULAN	109
5.2	SARAN	110
LAMPIRAN		111
DAFTAR PUSTAKA		139



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis dan Bentuk Pile Cap.....	6
Gambar 2. 2 Baja Tulangan Beton Polos.....	8
Gambar 2. 3 Baja Tulangan Beton Sirip.....	9
Gambar 2. 4 Bekisting Konvensional.....	14
Gambar 2. 5 Bekisting <i>Semi System</i>	14
Gambar 2. 6 Bekisting <i>Full System</i>	15
Gambar 2. 7 <i>Ducting Tendon</i>	16
Gambar 2. 8 Uji Kuat Tekan Beton.....	22
Gambar 2. 9 Tampak Alat Uji Slump.....	23
Gambar 2. 10 <i>Excavator Vibro Hammer</i>	32
Gambar 2. 11 <i>Crawler Excavator</i>	33
Gambar 2. 12 <i>Truck Concrete Pump</i>	33
Gambar 2. 13 Crane 35 ton.....	34
Gambar 2. 14 <i>Dump Truck</i>	34
Gambar 2. 15 Bekisting Pile Cap.....	35
Gambar 2. 16 <i>Electric Vibrator</i>	36
Gambar 2. 17 <i>Generator Set</i>	36
Gambar 2. 18 Lampu Penerangan.....	37
Gambar 2. 19 Pompa Air Submersible.....	37
Gambar 2. 20 Alat Pelindung Diri.....	46
Gambar 3. 1 Lokasi Objek Penelitian P61S.....	48
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian.....	48
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penulisan.....	49
Gambar 4. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur-Pluit.....	53
Gambar 4. 2 <i>Shop Drawing</i> tulangan <i>Pile Cap</i> P61S.....	55
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> pekerjaan <i>Pile Cap</i>	56
Gambar 4. 4 <i>Stake out Pile Cap</i>	60
Gambar 4. 5 Proses Pemasangan <i>Sheet Pile</i>	62
Gambar 4. 6 <i>Steel Sheet Pile</i>	62



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

Gambar 4. 7 Alat Excavator Vibro Hammer.....	64
Gambar 4. 8 Proses <i>Dewatering Pile Cap</i> P61S	70
Gambar 4. 9 Pembobokan <i>Pile Head</i>	71
Gambar 4. 10 Pembobokan <i>Pile Head</i>	74
Gambar 4. 11 Pembesian <i>Pile Cap</i> P61S.....	78
Gambar 4. 12 <i>Bar Bending Schedule Pile Cap</i> P61S	79
Gambar 4. 13 Pemasangan Bekisting <i>Pile Cap</i> P61S.....	85
Gambar 4. 14 Pipa <i>Ducting</i> / Tendon	89
Gambar 4. 15 Proses pengecoran <i>Pile Cap</i> P61S.....	91
Gambar 4. 16 Bekisting Yang Telah Dibongkar.....	100
Gambar 4. 17 Uji Slump	102



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Baja Tulangan Beton Polos	8
Tabel 2. 2 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip	9
Tabel 2. 3 Toleransi Diameter BjTP	10
Tabel 2. 4 Toleransi Berat BjTP	11
Tabel 2. 5 Syarat Penandaan Baja	12
Tabel 2. 6 Alat Pengukuran Survey	31
Tabel 2. 7 hubungan sudut operasi crane dengan height angle factor (HAF)	39
Tabel 2. 8 Faktor Efisiensi Kerja	40
Tabel 2. 9 Tabel faktor bucket untuk excavator (k)	40
Tabel 2. 10 Tabel standar waktu siklus untuk backhoe	40
Tabel 2. 11 Tabel faktor konversi waktu	41
Tabel 2. 12 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan penggalian tanah	44
Tabel 2. 13 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pembobokan	44
Tabel 2. 14 Kebutuhan tenaga kerja rantai kerja	44
Tabel 2. 15 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan penulangan	45
Tabel 2. 16 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan beksiting pondasi	45
Tabel 2. 17 Kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pengecoran beton	45
Tabel 4. 1 Kebutuhan Alat <i>Stacking Out</i>	61
Tabel 4. 2 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Sheet Pile</i>	63
Tabel 4. 3 Kebutuhan Alat Pembobokan <i>Pile Head</i>	70
Tabel 4. 4 Kebutuhan Besi <i>Pile Cap</i> dan Kolom	78
Tabel 4. 5 Kebutuhan Tulangan Perkuatan Tendon	78
Tabel 4. 6 Tulangan Stek Kolom P61S	79
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Slump <i>Pile Cap</i> P61S	100
Tabel 4. 8 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton 28 Hari	101
Tabel 4. 9 Hasil Rekapitulasi Pekerjaan <i>Pile Cap</i> P61S	103
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Kebutuhan Alat, Material dan Tenaga Kerja	106



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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing.....	112
Lampiran 2 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	114
Lampiran 3 Lembar Asistensi Penguji (3 Penguji).....	116
Lampiran 4 Lembar Persetujuan Penguji (3 Penguji).....	120
Lampiran 5 <i>Shop Drawing Pile Cap</i> P61S.....	124
Lampiran 6 Data Elevasi Lantai Kerja.....	125
Lampiran 7 Data <i>Top Cor Pile Cap</i> P61S.....	127
Lampiran 8 Form Ceklis Pembesian <i>Pile Cap</i> P61S	129
Lampiran 9 Form Ceklis Pengecoran <i>Pile Cap</i> P61S.....	132
Lampiran 10 Hasil Nilai Uji Slump Pengecoran <i>Pile Cap</i> P61S	135
Lampiran 11 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton 28 Hari.....	137

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pesatnya pembangunan infrastruktur, khususnya jalan, baik jalan tol maupun jalan raya, merupakan fasilitas penting yang mendukung aktivitas manusia serta transportasi. Pembangunan bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Peran pemerintah sebagai mobilisator pembangunan sangat strategis dalam mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat serta pertumbuhan ekonomi negaranya (Prasetyo & Firdaus, 2022). Pembangunan Jalan Tol *Harbour Road II* dirancang membentang dari Ancol Timur hingga Pluit dengan panjang 9,69 km menggunakan konsep jalan tol layang (*elevated*), sehingga proyek ini diberi nama Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) *Harbour Road II* (Afdal, 2024).

Proyek *Harbour Road II* sepanjang 9,69 km ini menerapkan konsep struktur *elevated* dan tergolong sebagai proyek dengan tingkat kesulitan yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan metode kerja yang efektif untuk meminimalkan risiko kerugian serta memastikan kelancaran proses konstruksi (Salmaputri, 2024). Hal ini menjadi semakin penting mengingat komponen utama dalam struktur, seperti *pier head*, *pier* (kolom), *pile cap*, dan *bore pile*, harus dirancang dengan cermat guna memastikan kekuatan yang optimal dalam menopang beban di masa mendatang. Pembangunan jalan tol ini bertujuan untuk mengurangi kemacetan di *Harbour Road I*, memperlancar arus lalu lintas dari wilayah timur ke utara hingga barat Jakarta, serta mempermudah mobilisasi barang dan logistik menuju Pelabuhan Tanjung Priok (Auliyaunnisa, 2024).

Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) *Harbour Road II* dikelola oleh Badan Usaha Jalan Tol (BUJT) dengan PT Citra Marga Nusaphala Persada Tbk (CMNP) sebagai pemilik proyek. PT Cipta Graha Abadi bertindak sebagai konsultan perencana, sementara PT Indotek Konsultan Utama berperan sebagai konsultan manajemen konstruksi dan pengawas. Adapun pelaksanaan konstruksi dikerjakan oleh PT Girder Indonesia dan PT Wijaya Karya.



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

Proyek ini memiliki dua struktur utama, yaitu struktur bawah yang meliputi *bore pile* dan *pile cap*, serta struktur atas yang terdiri dari kolom, *pier head*, dan pekerjaan superstruktur berupa girder (Salmaputri, 2024). Dengan total panjang 9,69 km, proyek ini dibagi menjadi dua bagian, di mana PT Girder Indonesia mengerjakan 30% proyek, sementara PT Wijaya Karya menangani 70% sisanya. PT Girder Indonesia bertanggung jawab atas tiga bagian pekerjaan, yaitu Mainroad Utara, Mainroad Selatan, dan Ramp On Ancol. Saat ini, penulis ditempatkan pada kontraktor PT Wijaya Karya (Persero) Tbk.

Konsep jalan tol layang (*elevated*) diterapkan dalam proyek ini karena pembebasan lahan secara menyeluruh lebih sulit dan mahal. Lokasi proyek yang telah dipadati oleh berbagai instansi dan bangunan permanen membuat proses pemindahan lahan menjadi tantangan tersendiri. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menguraikan salah satu metode pekerjaan dalam proyek pembangunan jalan tol *Harbour Road II* ini, yaitu pada pelaksanaan pekerjaan *Pile Cap* yang didalamnya terdapat tendon untuk menambah kekuatan pada struktur yang dibangun.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Beberapa pokok permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana pelaksanaan konstruksi *Pile Cap* pada titik P61S dengan ketentuan metode kerja yang berlaku di proyek?
2. Bagaimana perhitungan produktivitas alat berdasarkan volume pekerjaan pada struktur *Pile Cap* titik P61S yang dilakukan sesuai dengan gambar kerja dan metode pelaksanaan konstruksi?
3. Bagaimana perencanaan kebutuhan alat, material, dan tenaga kerja pada pekerjaan struktur *Pile Cap* di titik P61S berdasarkan metode pelaksanaan dan volume pekerjaan yang telah dihitung?



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

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk memfokuskan tujuan penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mempersempit permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Metode pelaksanaan pekerjaan *Pile Cap* pada titik P61S.
2. Perhitungan produktivitas alat dan volume pekerjaan pada *Pile Cap* P61S
3. Analisis alat dan material serta kebutuhan tenaga kerja yang digunakan hanya pada pekerjaan *Pile Cap* titik P61S.
4. Tidak membahas *stressing* dan *grouting* secara detail.
5. Tidak menghitung momen, daya tahan, lendutan dan bidang struktur lainnya.

1.4 TUJUAN PENULISAN

Tujuan pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan metode pelaksanaan pekerjaan struktur *pile cap* pada titik P61S berdasarkan tahapan teknis dan kondisi aktual di lapangan.
2. Menganalisis perhitungan produktivitas alat dan volume pekerjaan pada struktur *pile cap* di titik P61S berdasarkan gambar rencana.
3. Menganalisis kebutuhan alat, material, dan tenaga kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan struktur *pile cap* pada titik P61S berdasarkan perhitungan volume dan metode pelaksanaan.

1.5 MANFAAT PENULISAN

Penelitian ini diharapkan dapat memiliki beberapa manfaat yaitu:

1. Bagi penulis : Dengan adanya penelitian ini, penulis dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai teknik pengerjaan *Pile Cap* yang efektif, efisien, serta sesuai dengan standar konstruksi.



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. Bagi penelitian berikutnya: Hasil penulisan ini juga dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan kualitas pekerjaan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta meminimalkan risiko kesalahan dalam pelaksanaan di lapangan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan metode kerja yang lebih baik di masa mendatang.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan secara keseluruhan dalam tugas akhir ini terdiri dari lima (5) bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan yang diangkat serta memberikan gambaran umum mengenai isi Tugas Akhir. Selain itu, bab ini juga merumuskan permasalahan utama yang akan dibahas, menetapkan batasan cakupan pembahasan, menjabarkan tujuan penulisan, serta menguraikan secara rinci struktur penyusunan Tugas Akhir agar pembaca dapat memahami alur dan sistematika penelitian yang dilakukan.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini menguraikan prinsip-prinsip dasar teori yang berkaitan dengan isu-isu yang akan dibahas dalam pelaksanaan proyek ini. Teori-teori yang digunakan sebagai dasar perhitungan akan disajikan secara sistematis, disertai dengan referensi yang relevan sebagai sumber informasi. Dengan demikian, bab ini berperan sebagai landasan konseptual yang mendukung analisis dan pelaksanaan proyek secara ilmiah dan terstruktur.

3. BAB III METODOLOGI PENULISAN

Bab ini memaparkan secara rinci tentang lokasi dan objek peninjauan yang menjadi fokus dalam penelitian Tugas Akhir. Selain itu, bab ini juga menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan laporan, serta metode yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyusun data, agar menghasilkan informasi yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.



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

4. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mencakup data yang diperlukan untuk melaksanakan perhitungan *Pile Cap* yang akan dijabarkan secara detail. Selain itu, bagian ini juga menyajikan hasil analisis yang dilakukan serta diskusi mendalam mengenai hasil perhitungan, dengan penjelasan rinci yang menguraikan bagaimana data yang telah terkumpul berkontribusi dalam proses perhitungan dan pengambilan keputusan teknis.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan mengenai perhitungan data dalam penulisan tugas akhir ini.



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 V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data dan pembahasan pada bab sebelumnya, pelaksanaan pekerjaan *Pile Cap* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tahapan pekerjaan *Pile Cap* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) meliputi beberapa langkah sebagai berikut: pekerjaan persiapan umum, persiapan peralatan dan material, mobilisasi tulangan, penentuan posisi (*stake out*) *Pile Cap*, pemasangan *sheet pile*, penggalian tanah, pembobokan kepala tiang (*pile head*), pengecoran lantai kerja, pemasangan tulangan *Pile Cap*, pemasangan bekisting, pengecoran *Pile Cap*, pembongkaran bekisting, serta perawatan (*curing*) beton. Pengamatan dilakukan pada *Pile Cap* titik P61S. Berdasarkan hasil pengamatan, pekerjaan *Pile Cap* tersebut telah sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja (*shop drawing*) yang telah disetujui oleh pihak owner dan konsultan.
2. Berdasarkan hasil rekapitulasi pekerjaan *Pile Cap* P61S, dapat disimpulkan bahwa ketersediaan alat, bahan dan jumlah tenaga kerja sudah mencukupi serta mendukung kelancaran pelaksanaan seluruh tahapan pekerjaan *Pile Cap* hingga selesai.
3. Dengan ketersediaan alat, bahan, tenaga kerja, serta metode pelaksanaan yang sudah diuraikan pada penelitian tugas akhir ini, pekerjaan struktur *Pile Cap* P61S Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) dapat diselesaikan dalam jangka waktu 25 hari.

Berdasarkan beberapa kesimpulan di atas, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pekerjaan struktur *Pile Cap* P61S pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan metode pelaksanaan serta didukung oleh sumber daya alat, bahan, dan tenaga kerja yang memadai hingga pekerjaan selesai.

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

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan kepada pihak – pihak yang terlibat pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur-Pluit (*Elevated*):

1. Disarankan untuk senantiasa mempertahankan serta meningkatkan tingkat ketelitian dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, guna memastikan bahwa hasil pekerjaan tetap sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja (*shop drawing*) yang telah ditetapkan.
2. Sebaiknya pihak pengawas lapangan dari kontraktor, konsultan, dan owner diberikan salinan *shop drawing* dalam bentuk fisik dengan ukuran yang lebih besar, guna mempermudah pembacaan gambar serta mengurangi potensi kesalahan dalam interpretasi desain.
3. Untuk mendukung pengendalian risiko di lapangan, pelaksanaan program *Safety Morning Talk* dan *Toolbox Meeting* sebaiknya dilakukan secara rutin setiap hari sebelum pekerjaan dimulai. Kegiatan ini berfungsi sebagai sarana komunikasi antara tim manajemen proyek dan pekerja untuk menyampaikan potensi bahaya, prosedur kerja aman, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta langkah-langkah pencegahan kecelakaan.

**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

DAFTAR PUSTAKA

- 03-2847, S. (2013). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung SNI 2847-2013. *Badan Standarisasi Nasional*, 265.
- Afdal, N. S. F. (2024). *PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL ANCOL TIMUR – PLUIT (ELEVATED) HARBOUR ROAD II*. 4(1), 1–23.
- Auliyaunnisa, V. (2024). *PELAKSANAAN PEMBUATAN PIER DAN PIER HEAD PADA ZONA 1 UTARA PROYEK JALAN TOL HARBOUR ROAD II ANCOL TIMUR – PLUIT (ELEVATED) JAKARTA UTARA*. 1–23.
- Badan Standar Nasional. (2008). SNI 1972:2008 Tentang Cara Uji Slump Beton. *Badan Standar Nasional*, 5.
- Badan Standardisasi Nasional. (n.d.-a). [pdfcoffee.com_sni-1154-2016-pdf-free.pdf](https://pdfcoffee.com/sni-1154-2016-pdf-free.pdf).
- Badan Standardisasi Nasional. (n.d.-b). *SNI 2052:2017*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1999). SNI 7064:2014. *Ground Engineering*, 32(5), 20–21.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). Standar Nasional Indonesia 7394-2008. *Badan Standarisasi Nasional*, 6–8.
- BSN. (2017). Baja Tulangan Beton. *Sni 2052-2017*, 13.
- Daffara, M. (2023). *Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Pile Cap P25S - P26S Pada Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit*.
- Eticon. (n.d.). *Mengenal 7 Alat Surveyor dan Fungsinya*.
- FHWA. (2013). *Post-Tensioning Tendon Installation and Grouting Manual*. May, 184.
- Jakarta Satu. (n.d.). *Peta Administrasi DKI Jakarta*. Jakarta Satu. <https://jakartasatu.jakarta.go.id/geoportal/peta/jakarta>
- Khasani, R. R., & Pratama, H. S. (2017). Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional, Semi Sistem, Dan Sistem (Peri) Pada Kolom Gedung Bertingkat.



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

Jurnal Karya Teknik Sipil, 6 Nomor 1, 303–313.

Kosegeran, J. A. (2023). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Borepile Pilecap Dan*.

Magade, S. (2020). *Different pile cap with number of piles*. Researchgate. https://www.researchgate.net/figure/Different-pile-cap-with-number-of-piles-a-two-b-three-c-four-d-five-e-six-f_fig1_339229843

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). PEDOMAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (Permen PUPR No. 10 Tahun 2021). *Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia*, 95–140.

Perkiraan, P., Pekerjaan, B., Bidang, K., & Rakyat, P. (2023). *Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023*. 683. www.peraturan.go.id

Prasetyo, indang B., & Firdaus, M. (2022). Pengaruh Infrastruktur Pada Pertumbuhan Ekonomi di Wilayah Sulawesi Tengah. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Pembangunan*, 2(2), 239.

Purwanto, A. B., & Wulandari, O. (2016). Pengaruh Motivasi, Kompensasi dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Buletin Bisnis & Manajemen*, 2(1), 9–26. <http://journal.stie-yppi.ac.id/index.php/BBM/article/view/2/2>

Rachman, D. A., & Hendrayana, Y. (2019). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Bawah Jembatan Ciheum Kecamatan Lemahsugih Kabupaten Majalengka. *Seminar Teknologi Majalengka 4.0, 2018*, 169–176.

Salmaputri, D. (2024a). *METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN BORED PILE DAN PILE CAP PADA ZONA 1 SELATAN PROYEK JALAN TOL HARBOUR ROAD II ANCOL TIMUR – PLUIT JAKARTA TIMUR (ELEVATED)*. 15(1), 37–48.

Salmaputri, D. (2024b). *PELAKSANAAN BORED PILE DAN PILE CAP TOL HARBOUR ROAD II*. 11(1), 1–14.

SNI 15-2049-2004. (2004). Standar Nasional Indonesia SNI 15-2049-2004 Semen portland. *Journal of Nursing Measurement*, 10(1), 5–14.



© 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

SNI 2847. (2019). *SNI_2847_2019_Persyaratan_Beton_Struktur*. 8.

Stephen. (1985). *Pengertian Bekisting*. Yogyakarta, Edisi Pert, 6–29.

Tampubolon, S. P. (2022). *Struktur Beton I Civil Engineering*.

Tiyas, A. C. A., & Prasetyono, P. N. (2024). *Perhitungan Waktu Siklus Tower Crane Untuk Pekerjaan pengecoran Pada Proyek Konstruksi (Case Study Gedung Pringgogidgo Surabaya)*. 2(2), 25–31.

