

No. 63/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN PEKERJAAN *PILE CAP* DAN *PIER* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*) *HARBOUR*
*ROAD II***



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

Disusun Oleh:

R. Danendra Putra Herlambang

(NIM 2201321042)

Pembimbing:

Andrias Rudi Hermawan, S.T, M.T.

(NIP. 1966011819900111001)

PROGRAM STUDI KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN *PILE CAP* DAN *PIER* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*) HARBOUR
ROAD II**

yang disusun oleh **R. Danendra Putra Herlambang (NIM 2201321045)** telah disetujui
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T.

NIP. 196601181990111001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

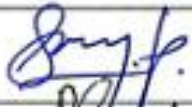
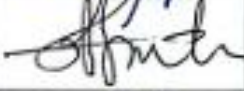
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PILE CAP DAN PIER PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL ANCOL TIMUR – PLUIT (ELEVATED)
HAROUR ROAD II**

yang disusun oleh **R. Danendra Putra Herlambang (NIM 2201321045)** telah
dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Selasa
tanggal 08 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sony Pramusandi, S.T., M.Eng., Dr.Eng. 197509151998021001	
Anggota	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. 196610021990031001	
Anggota	Rikki Sofyan Rizal, S.Tr., M.T. 199304302020121012	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : R. Danendra Putra Herlambang

NIM : 2201321045

Prodi : DIII – Konstruksi Sipil

KBK : Teknologi Konstruksi

Alamat Email : r.danendra.putra.herlambang.ts22@mhsw.pnj.ac.id

Judul Naskah : Pelaksanaan Pekerjaan *Pile cap* dan *Pier* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) Harbour Road II

Dengan ini menyatakan bahwa seluruh isi dalam Tugas Akhir ini adalah hasil pemikiran dan karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiarisme atau penyalinan dari karya orang lain, serta belum pernah digunakan untuk memperoleh segala bentuk gelar akademik. Adapun beberapa bagian yang mengacu pada karya pihak lain telah saya cantumkan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan aturan penulisan ilmiah yang berlaku.

Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Politeknik Negeri Jakarta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh tanggung jawab.

Depok, 22 Juli 2025

R. Danendra Putra H



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D-III Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta. Adapun judul yang diangkat dalam laporan ini adalah *“Pelaksanaan Pekerjaan Pile cap dan Pier pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (Elevated) Harbour Road II.”*

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari tantangan dan kendala, baik secara teknis maupun non-teknis. Namun berkat dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikannya secara sistematis dan sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan laporan ini, terutama kepada:

1. Ibu tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moril maupun materiil dalam setiap langkah penulis.
2. Bapak Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T. , selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam proses penulisan naskah ini.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T. , selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil serta Bapak/Ibu dosen dan staf pengajar Politeknik Negeri Jakarta atas segala ilmu dan wawasan yang telah diberikan selama masa studi.
4. Seluruh pihak dari proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*), khususnya yang terlibat dalam pekerjaan *Pile cap* dan *Pier*, atas izin dan bantuan dalam pengumpulan data serta pelaksanaan observasi lapangan.
5. Grace Nadia H, mahasiswi dari kampus seberang yang dengan segala cara telah menjadi penyemangat penulis selama menjalani perkuliahan. Walau bantuannya secara teknis hanya sebesar biji wijen, akan tetapi kehadirannya telah menerangi semangat penulis layaknya lentera di tengah malam gelap.
6. Rekan-rekan mahasiswa Konstruksi Sipil 2 alias Viltrution 22 yang telah menjadi bagian dari proses diskusi dan kerja sama yang mendukung penyusunan naskah 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

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi isi maupun teknis penulisan. Untuk itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan di masa mendatang.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi mahasiswa maupun pihak lain yang berkecimpung dalam bidang teknik sipil, khususnya pada pekerjaan struktur *Pile cap* dan *pier*.

Jakarta, 13 Juni 2025

R. Danendra Putra Herlambang





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
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 <i>Pile Cap</i>	5
2.1.1 Definisi dan Fungsi <i>Pile Cap</i>	5
2.1.2 Daftar Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	6
2.2 <i>Pier</i>	12
2.2.1 Definisi dan Fungsi <i>Pier</i>	12
2.2.2 Daftar Pekerjaan <i>Pier</i>	12
2.3 Material Utama pada Struktur <i>Pile cap</i> dan <i>Pier</i>	16
2.3.1 Material Beton.....	16
2.3.2 Material Besi Tulangan	18
2.4 Dasar Perhitungan Produktivitas Alat	22
2.4.1 <i>Crane</i>	22
2.4.2 Truk Trailer	23
2.4.3 <i>Excavator Sany SY215c</i>	24
2.4.4 <i>Dump truck</i>	26



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

2.4.5	<i>Truck mixer</i>	28
2.5	Dasar Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja	29
2.5.1	Pekerjaan Galian	29
2.5.2	Pekerjaan Pembobokan <i>Pile Head</i>	30
2.5.3	Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja	30
2.5.4	Pekerjaan Pembesian Tulangan.....	31
2.5.5	Pekerjaan Pengecoran	31
2.5.6	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting <i>Pile Cap</i>	31
2.5.7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting <i>Pier</i>	32
2.5.8	Pekerjaan Curing Beton	32
2.6	Kesehatan, Keselamatan Kerja (K3).....	32
2.6.1	Definisi dan Fungsi K3	32
2.6.2	Daftar Kelengkapan Alat Pelindung Diri	34
BAB III METODE PEMBAHASAN		36
3.1	Lokasi Pengamatan	36
3.2	Metode Pengumpulan Data	36
3.3	Tahapan Penulisan.....	37
3.3.1	Identifikasi Masalah	38
3.3.2	Pengumpulan Data	38
3.3.3	Pengolahan Data.....	39
3.3.4	Analisis dan Pembahasan.....	39
3.3.5	Kesimpulan	40
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Data Umum Proyek.....	41
4.2	Data Teknis Proyek	42
4.2.1	Data Teknis Pekerjaan <i>Pile cap</i> P150N.....	44
4.2.2	Data Teknis Pekerjaan <i>Pier</i> P150N	46
4.3	Perhitungan Kebutuhan Material Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	48
4.3.1	Kebutuhan Tulangan <i>Pile Cap</i>	48
4.3.2	Kebutuhan Tulangan Stek Kolom <i>Pier</i>	52
4.3.3	Kebutuhan Bekisting <i>Pile Cap</i>	55
4.4	Metode Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	56
4.4.1	Persiapan Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	56



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

4.4.2	Pekerjaan <i>Stake out Pile Cap</i>	58
4.4.3	Pekerjaan Pemasangan <i>Sheet Pile</i>	59
4.4.4	Pekerjaan Galian <i>Pile Cap</i>	61
4.4.5	Pekerjaan Pembobokan <i>Pile Head</i>	64
4.4.6	Pekerjaan Pengecoran <i>Lean concrete</i>	65
4.4.7	Pekerjaan Pemasangan Tulangan <i>Pile Cap</i>	66
4.4.8	Pekerjaan Pemasangan Bekisting <i>Pile Cap</i>	68
4.4.9	Pekerjaan Pengecoran <i>Pile Cap</i>	70
4.4.10	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting <i>Pile Cap</i>	73
4.4.11	Pekerjaan Curing Beton <i>Pile Cap</i>	74
4.5	Perhitungan Kebutuhan Material Pekerjaan <i>Pier</i>	74
4.5.1	Kebutuhan Tulangan <i>Pier</i>	74
4.6	Metode Pekerjaan <i>Pier</i>	79
4.6.1	Persiapan Pekerjaan <i>Pier</i>	79
4.6.2	Pekerjaan <i>Stake out Pier</i>	81
4.6.3	Pekerjaan Pemasangan Scaffolding <i>Pier</i>	83
4.6.4	Pekerjaan Pemasangan Tulangan <i>Pier</i>	83
4.6.5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting <i>Pier</i>	88
4.6.6	Pekerjaan Pengecoran <i>Pier</i>	92
4.6.7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting <i>Pier</i>	100
4.6.8	Pekerjaan Curing Beton <i>Pier</i>	102
4.7	Pengendalian Mutu	103
4.7.1	Pengujian Slump	104
4.7.2	Pengujian Kuat Tekan Beton	105
4.7.3	Ceklist Pembesian	105
4.8	Perhitungan Durasi	108
4.8.1	Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	108
4.8.2	Pekerjaan <i>Pier</i>	108
4.9	Rekapitulasi	109
4.9.1	Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	109
4.9.2	Pekerjaan <i>Pier</i>	110
BAB V	PENUTUP	113
5.1	Kesimpulan	113



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	115



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Pile Cap</i>	5
Gambar 2. 2 <i>Pier</i>	12
Gambar 2. 3 Diameter Berat Baja Polos	18
Gambar 2. 4 Toleransi Diameter Baja Polos	19
Gambar 2. 5 Diameter Berat Baja Ulir.....	20
Gambar 2. 6 Toleransi Berat Baja Ulir.....	20
Gambar 2. 7 Penanda Kelas Baja	21
Gambar 2. 8 Ilustrasi Overlapping.....	21
Gambar 2. 9 Spesifikasi <i>Crane</i>	22
Gambar 2. 10 Brosur <i>Excavator</i>	24
Gambar 2. 11 <i>Dump truck</i>	26
Gambar 2. 12 <i>Truck mixer</i>	28
Gambar 2. 13 Logo K3.....	32
Gambar 2. 14 Kelengkapan APD	34
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek HBR II.....	36
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penulisan	38
Gambar 4. 1 Lokasi Pekerjaan HBR II	41
Gambar 4. 2 Junction Tol HBR II	42
Gambar 4. 3 Master Schedule	43
Gambar 4. 4 Schedule <i>Pile cap</i> dan <i>Pier</i>	43
Gambar 4. 5 Dimensi <i>Pile cap</i> Tampak Depan.....	44
Gambar 4. 6 Dimensi <i>Pile cap</i> Tampak Samping.....	44
Gambar 4. 7 Cutting List Pembesian <i>Pile Cap</i>	45
Gambar 4. 8 Dimensi <i>Pier</i> Tampak Samping	46
Gambar 4. 9 Dimensi <i>Pier</i> Tampak Depan	46
Gambar 4. 10 Cutting List Penulangan <i>Pier</i>	47
Gambar 4. 11 Cutting List Penulangan <i>Pile Cap</i>	48
Gambar 4. 12 Cutting List Pembesian Stek Kolom.....	52
Gambar 4. 13 Ilustrasi Perakitan Bekisting	55
Gambar 4. 14 Diagram Alir Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	56
Gambar 4. 15 Dimensi <i>Sheet Pile</i>	60
Gambar 4. 16 Ilustrasi Pekerjaan <i>Sheet Pile</i>	60
Gambar 4. 17 Galian <i>Pile Cap</i>	62
Gambar 4. 18 Dimensi Pekerjaan Pembobokan <i>Pile Head</i>	64
Gambar 4. 19 Pengecoran <i>Lean concrete</i>	66
Gambar 4. 20 Cutting List Penulangan <i>Pile Cap</i>	67
Gambar 4. 21 Cutting List Penulangan Stek Kolom.....	67
Gambar 4. 22 Pengecoran <i>Pile Cap</i>	71
Gambar 4. 23 Cutting List Penulangan <i>Pier</i>	75
Gambar 4. 24 Diagram Alir Pekerjaan <i>Pier</i>	79
Gambar 4. 25 Titik Center of <i>Pier</i>	83
Gambar 4. 26 Cutting List Penulangan <i>Pier</i> Stage 1	84



© 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

Gambar 4. 27 Cutting List Penulangan <i>Pier</i> Stage 2	85
Gambar 4. 28 Cutting List Penulangan <i>Pier</i> Stage 3	87
Gambar 4. 29 Pemasangan Bekisting <i>Pier</i>	88
Gambar 4. 30 Pengecoran <i>Pier</i>	92
Gambar 4. 31 Hasil Uji Slump <i>Pile Cap</i>	104
Gambar 4. 32 Hasil Uji Slump <i>Pier</i> Stage 1	104
Gambar 4. 33 Hasil Uji Slump <i>Pier</i> Stage 2	105
Gambar 4. 34 Hasil Uji Slump <i>Pier</i> Stage 3	105
Gambar 4. 35 Checklist Pembesian <i>Pile Cap</i>	106
Gambar 4. 36 Checklist Pembesian <i>Pier</i> Stage 1.....	106
Gambar 4. 37 Checklist Pembesian <i>Pier</i> Stage 2.....	107
Gambar 4. 38 Checklist Pembesian <i>Pier</i> Stage 3.....	107





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 Tabel Kondisi Operasi <i>Crane</i>	23
Tabel 2. 2 Tabel Kondisi Operasi Truk Trailer	24
Tabel 2. 3 Tabel Kondisi Penggalian.....	25
Tabel 2. 4 Tabel Waktu Siklus <i>Excavator</i>	25
Tabel 2. 5 Tabel Kondisi Penumpahan <i>Excavator</i>	26
Tabel 2. 6 Tabel Kondisi Operasi <i>Excavator</i>	26
Tabel 2. 7 Tabel Efisiensi Kerja <i>Dump truck</i>	27
Tabel 2. 8 Tabel Kondisi Jalan <i>Dump truck</i>	27
Tabel 2. 9 Tabel Kondisi Operasi Truk Mixer.....	29
Tabel 2. 10 Koefisien Pekerja Galian	29
Tabel 2. 11 Koefisien Pekerja Pembongkaran Beton	30
Tabel 2. 12 Koefisien Pekerja Pengecoran LC.....	30
Tabel 2. 13 Koefisien Pekerja Tulangan	31
Tabel 2. 14 Koefisien Pekerja Pengecoran	31
Tabel 2. 15 Koefisien Pekerja Pembongkaran Bekisting <i>Pile Cap</i>	31
Tabel 2. 16 Koefisien Pekerja Pembongkaran Bekisting <i>Pier</i>	32
Tabel 2. 17 Koefisien Pekerja Curing	32
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Kebutuhan Besi <i>Pile Cap</i>	52
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Kebutuhan Besi Stek Kolom	54
Tabel 4. 3 Kebutuhan Tenaga Kerja Persiapan <i>Pile Cap</i>	57
Tabel 4. 4 Kebutuhan Alat <i>Stake out Pile Cap</i>	58
Tabel 4. 5 Kebutuhan Tenaga Kerja <i>Stake out Pile Cap</i>	59
Tabel 4. 6 Koordinat <i>Pile Cap</i>	59
Tabel 4. 7 Kebutuhan Tenaga Kerja Pemasangan SSP	61
Tabel 4. 8 Kebutuhan Tenaga Kerja Galian <i>Pile Cap</i>	64
Tabel 4. 9 Kebutuhan Alat Pembobokan <i>Pile Head</i>	65
Tabel 4. 10 Kebutuhan Tenaga Kerja Pemasangan Bekisting <i>Pile Cap</i>	70
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Kebutuhan Besi <i>Pier</i>	78
Tabel 4. 12 Kebutuhan Tenaga Kerja Persiapan <i>Pier</i>	81
Tabel 4. 13 Kebutuhan Alat <i>Stake out Pier</i>	82
Tabel 4. 14 Kebutuhan Tenaga Kerja <i>Stake out Pier</i>	82
Tabel 4. 15 Kebutuhan Tenaga Kerja Pemasangan Bekisting <i>Pier</i> Stage 1	89
Tabel 4. 16 Kebutuhan Tenaga Kerja Pemasangan Bekisting <i>Pier</i> Stage 2	90
Tabel 4. 17 Kebutuhan Tenaga Kerja Pemasangan Bekisting <i>Pier</i> Stage 3	92
Tabel 4. 18 Perhitungan Durasi Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	108
Tabel 4. 19 Perhitungan Durasi Pekerjaan <i>Pier</i>	108
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	109
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Pekerjaan <i>Pier</i>	110



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat yang tinggi di kota-kota besar, khususnya di DKI Jakarta, menimbulkan tantangan dalam penyediaan sarana transportasi yang aman, nyaman, dan efisien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemerintah terus mendorong pembangunan infrastruktur, salah satunya melalui pembangunan jalan bebas hambatan atau jalan tol. Pembangunan jalan tol layang (*elevated*) menjadi salah satu solusi yang efektif dalam mengatasi keterbatasan lahan serta mengurangi kemacetan lalu lintas di jalur utama.

Salah satu proyek strategis yang tengah dibangun adalah Jalan Tol Harbour Road II yang membentang dari Ancol Timur hingga Pluit dengan panjang $\pm 9,69$ km. Jalan tol ini dirancang dalam bentuk jalan layang guna memperlancar arus lalu lintas dari timur ke barat Jakarta dan mendukung kelancaran distribusi logistik ke Pelabuhan Tanjung Priok. Dalam pelaksanaannya, proyek ini memiliki struktur yang kompleks dan terdiri dari dua bagian utama, yaitu struktur bawah dan struktur atas. Dua komponen penting yang menjadi fokus dalam struktur tersebut adalah *Pile cap* dan *pier*.

Pile cap merupakan elemen struktur bawah yang berfungsi sebagai penghubung antara pondasi dan struktur atas. *Pile cap* memegang peranan penting dalam mendistribusikan beban dari struktur atas ke pondasi, sehingga sangat menentukan kekuatan dan kestabilan bangunan secara keseluruhan. Sementara itu, *pier* merupakan bagian dari struktur atas yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari superstruktur ke *Pile cap* di bawahnya. Pelaksanaan pekerjaan *pier* memerlukan ketelitian tinggi dalam setiap tahapannya, mulai dari pengukuran, fabrikasi dan pemasangan tulangan, pemasangan bekisting, pengecoran, hingga pembongkaran bekisting dan pekerjaan finishing.

Pelaksanaan kedua struktur ini harus dirancang dan dikendalikan secara menyeluruh dengan memperhatikan aspek-aspek penting seperti metode pelaksanaan, produktivitas alat berat, jumlah dan keterampilan tenaga kerja, serta efisiensi waktu. Hambatan teknis maupun non-teknis kerap terjadi di lapangan, sehingga diperlukan



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

perencanaan dan solusi yang tepat agar proses konstruksi tetap berjalan sesuai target mutu, waktu, dan biaya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai pelaksanaan pekerjaan struktur *Pile cap* dan *pier* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur–Pluit (*Elevated*) Harbour Road II. Dengan adanya Tugas Akhir ini, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai metode pelaksanaan kedua struktur tersebut serta menjadi referensi tambahan dalam bidang teknik sipil, khususnya pada pekerjaan struktur jalan tol layang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *Pier* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur–Pluit (*Elevated*) pada titik P150N?
2. Bagaimana kebutuhan alat material dan tenaga kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *Pier* titik P150 N pada proyek tersebut?
3. Bagaimana perhitungan waktu pelaksanaan untuk pekerjaan *Pile cap* dan *Pier* agar sesuai dengan jadwal proyek?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup pembahasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pembahasan difokuskan pada pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *pier* pada proyek pembangunan Jalan Tol Ancol Timur–Pluit (*Elevated*) pada titik P150N.
2. Analisis dilakukan terhadap tahapan pekerjaan *Pile cap* dan *pier*, mulai dari persiapan, pengukuran, pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran, pembongkaran bekisting, dan curing beton.
3. Kajian hanya meliputi perhitungan kebutuhan alat berat, material, dan tenaga kerja yang digunakan selama pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *pier*.



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

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *pier* pada proyek pembangunan Jalan Tol Ancol Timur Pluit (*Elevated*), mulai dari persiapan hingga tahap finishing pada titik P150N.
2. Menganalisis kebutuhan alat berat, material, dan tenaga kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *pier* agar sesuai dengan perencanaan teknis di lapangan.
3. Menghitung waktu pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *pier* guna mencapai efisiensi dan ketepatan waktu sesuai jadwal proyek.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab utama yang bertujuan untuk memberikan alur pembahasan yang sistematis dan memudahkan pembaca dalam memahami isi laporan. Adapun sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

A. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Bagian ini memberikan gambaran awal mengenai konteks dan ruang lingkup pembahasan yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir.

B. BAB II DASAR TEORI

Bab ini memuat dasar-dasar teori yang relevan dengan pelaksanaan pekerjaan struktur *Pile cap* dan *pier*. Teori-teori ini dikumpulkan dari literatur seperti buku, jurnal, standar teknis, serta sumber daring yang mendukung analisis dan pembahasan dalam penelitian.

C. BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data, lokasi proyek sebagai objek kajian, serta tahapan penyusunan laporan. Metodologi ini menjadi dasar dalam menyusun analisis pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *pier*.

D. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat data teknis terkait pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *pier*, seperti jenis pekerjaan, alat, bahan, tenaga kerja, dan waktu pelaksanaan.



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

Selain itu, dilakukan analisis metode pelaksanaan serta produktivitas alat dan tenaga kerja berdasarkan data yang diperoleh.

E. BAB V PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan serta saran yang diberikan berdasarkan temuan selama proses penulisan Tugas Akhir.



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengamatan lapangan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*), dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *Pier* telah dilakukan sesuai dengan metode pelaksanaan konstruksi yang sistematis dan mengacu pada spesifikasi teknis serta gambar rencana yang telah disetujui.

Pekerjaan *Pile cap* terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: persiapan, pekerjaan pengukuran (*stake out*), pemasangan *sheet pile* sebagai proteksi galian, pekerjaan penggalian tanah, pembobokan *pile head*, pengecoran lantai kerja, pembesian dan pemasangan tulangan, pemasangan bekisting, pengecoran beton, pembongkaran bekisting, serta curing beton. Perhitungan menunjukkan bahwa tahapan tersebut dapat terlaksana dengan baik, khususnya pada titik P150N, dengan durasi pelaksanaan sekitar 14 hari.

Sementara itu, pekerjaan *Pier* dimulai dari pekerjaan persiapan, pengukuran, pemasangan scaffolding sebagai akses kerja, fabrikasi dan pemasangan tulangan menggunakan bantuan *crane*, pemasangan bekisting, pengecoran beton menggunakan *truck mixer* dan concrete pump, pemadatan beton dengan concrete vibrator, kemudian dilanjutkan dengan pembongkaran bekisting serta perawatan beton (*curing*). Pengecoran *pier* dilakukan dengan metode cor di tempat menggunakan mutu beton $F_c' 35 \text{ MPa}$ dan diawasi dengan uji slump serta uji kuat tekan untuk menjamin kualitas struktur.

Kebutuhan sumber daya pada kedua pekerjaan meliputi alat berat seperti *excavator*, *crane*, scaffolding, concrete pump, dan vibrator, serta material utama berupa baja tulangan dan beton ready mix. Jumlah dan jenis tenaga kerja disesuaikan dengan masing-masing tahapan pekerjaan dan dihitung berdasarkan koefisien AHSP PUPR serta produktivitas kerja aktual di lapangan.

Secara keseluruhan, pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dan *Pier* pada proyek ini dapat diselesaikan dengan baik dan efisien, sesuai dengan perencanaan metode kerja, kebutuhan alat, tenaga kerja, dan mutu material yang telah ditentukan.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, H. C. (2015). *Teknik Pondasi Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Abdul-Razzaq, R. & Farhood, M. (2017). *Design of Reinforced Concrete Pile caps Using Strut-and-Tie Model (STM)*. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET), 8(5), 1295–1306.
- El Hammouli, N., El Bouz, M., & Doumya, A. (2021). *Study of the Structural Behavior of Reinforced Concrete Pile caps*. International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT), 10(1), 147–152.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2023, 30 Agustus). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. Jakarta.
- Nursin, A., Susilowati, F., & Martina, N. (2020). *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Depok: PNJ Press.
- SNI 2847:2019. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 8460:2017. (2017). *Perencanaan Teknis dan Pelaksanaan Sistem Penahan Tanah dengan Galian Dalam*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 03-2847-2002. (2002). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 2052:2017. (2017). *Baja Tulangan Beton – Spesifikasi*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Neville, A. M., & Brooks, J. J. (2010). *Concrete Technology*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Wardani, P. K., & Heryadiana, D. (2023). *Teknologi Konstruksi Jalan Layang dan Struktur Atas*. Bandung: Penerbit Rekayasa Sipil Indonesia.