

No. 33/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2025

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN *PRECAST PILE* DAN *PILE IN-SITU* PADA PEKERJAAN PILE SLAB



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

Disusun Oleh :

Elma Danendra Ivan

NIM 2101411018

Pembimbing :

Sidiq Wacono, S.T., M.T.

NIP 196401071988031001

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN

JALAN DAN JEMBATAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN *PRECAST PILE* DAN *PILE IN-SITU* PADA PEKERJAAN PILE SLAB yang disusun oleh
Elma Danendra Ivan (NIM 2101411018) telah disetujui oleh dosen pembimbing
untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**



Pembimbing

Sidiq Wacono, S.T., M.T.

NIP 196401071988031001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

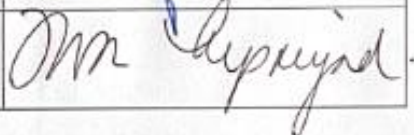
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN *PRECAST PILE*
DAN *PILE IN-SITU* PADA PEKERJAAN PILE SLAB** yang disusun oleh Elma
Danendra Ivan (NIM 2101411018) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi T di depan
Tim Penguji pada hari Senin tanggal 30 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. NIP 198906052022032006	
Anggota	Afrizal Nursin, Ir. Drs. B.sc., MT., Dr. NIP 12122023060119580410	
Anggota	Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. NIP 196401041996031001	

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 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 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 PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Elma Danendra Ivan
NIM : 2101411018
Program Studi : D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan
Email : elma.danendra.ivan.ts21@mhsw.pnj.ac.id
Judul Naskah : Analisi Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* Pada Pekerjaan Pile Slab

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis yang saya buat pada Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain yang belum pernah saya ikuti di semua jenis kegiatan akademis. Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara langsung tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Jakarta, Juni 2025

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Elma Danendra Ivan



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* Pada Pekerjaan Pile Slab**” dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak yang memberikan kontribusi yang begitu besar dan bermanfaat bagi penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa mencurahkan segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga atas segala doa, dukungan, serta motivasi yang tiada hentinya. Terima kasih kepada Bunda yang selalu merawat dan mendoakan penulis supaya cepat menyelesaikan penulisan skripsi. Terima kasih kepada Kakak penulis yang selalu mendengarkan keluh kesah selama penyusunan skripsi ini. Terima kasih kepada mendiang Ayah yang selalu mendampingi penulis dimana pun penulis berada.
3. Bapak Sidiq Wacono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta semangat dan doa kepada penulis.
4. Ibu Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T., Bapak Afrizal Nursin, Ir. Drs. B.sc., MT., Dr., Bapak Iwan Supriyadi, BSCE, M.T., dan Bapak Agung Budi Broto, S.T., M.T. selaku dosen penguji skripsi saya yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang bermanfaat bagi kesempurnaan skripsi saya.
5. Pihak instansi (PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Proyek Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 3) yang membantu penulis dalam memberi informasi dan data yang terkait dengan kebutuhan Skripsi.
6. Teman-teman seperjuangan khususnya Pecel Lele Squad yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi selama penulis menyelesaikan skripsi.

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



© 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

7. Teman-teman TRKJJ Politeknik Negeri Lampung yang selalu memberikan masukan dan saran, serta memberikan motivasi dan menjadi penyemangat penulis dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis sangat bersyukur atas selesainya skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Mohon maaf atas segala kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini kedepannya dapat menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umum dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, Juni 2025

Penulis





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Estimasi Biaya.....	7
2.2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Estimasi Biaya	7
2.2.2 Komponen Biaya	8
2.3 Pekerjaan Pile Slab.....	10
2.3.1 Metode Pelaksanaan	11
2.3.2 Metode Kerja	13
2.4 Analisa Biaya	18
2.4.1 Penerapan Analisa Biaya	18
2.4.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	19
2.4.3 Analisis Biaya SMKK (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja).....	27
2.5 Analisa Waktu Pelaksanaan.....	29
2.5.1 Produktivitas Pekerjaan	29
2.5.2 Durasi Waktu Pekerjaan.....	30
BAB III METODOLOGI	31

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

3.1	Objek dan Lokasi Penelitian	31
3.1.1	Objek Penelitian.....	31
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	31
3.2	Tahapan Penelitian	32
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	33
3.4	Diagram Alir Metode Kerja.....	35
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Data Umum	37
4.1.1	Harga Satuan Dasar (HSD).....	37
4.1.2	Analisa Biaya SMKK	39
4.2	Pekerjaan <i>Precast Pile</i>	43
4.2.1	AHSP Pada Pekerjaan <i>Precast Pile</i>	44
4.2.2	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ) Pada Pekerjaan <i>Precast Pile</i>	52
4.2.3	Analisis Biaya Pada Pekerjaan <i>Precast Pile</i>	53
4.2.4	Analisis Waktu Pekerjaan <i>Precast Pile</i>	55
4.3	Pekerjaan <i>Pile In-Situ</i>	56
4.3.1	AHSP Pada Pekerjaan <i>Pile In-Situ</i>	56
4.3.2	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ) Pada Pekerjaan <i>Pile In-Situ</i>	64
4.3.3	Analisis Biaya Pada Pekerjaan <i>Pile In-Situ</i>	65
4.3.4	Analisis Waktu Pekerjaan <i>Pile In-Situ</i>	67
4.4	Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan <i>Precast Pile</i> dan <i>Pile In-Situ</i>	68
BAB V KESIMPULAN.....		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....		73
LAMPIRAN.....		75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengadaan Tiang Pancang.....	20
Tabel 2.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemindahan Tiang Pancang	21
Tabel 2.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang.....	21
Tabel 2.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Sambungan Tiang Pancang	23
Tabel 2.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang	24
Tabel 2.7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengeboran Bore Pile.....	25
Tabel 2.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian Bore Pile	26
Tabel 2.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran Bore Pile.....	27
Tabel 2.11 Rekapitulasi Biaya SMKK	28
Tabel 4.1 Harga Satuan Dasar Kabupaten Pandeglang.....	37
Tabel 4.2 Rekapitulasi Biaya SMKK Pekerjaan Precast Pile	40
Tabel 4.3 Rekapitulasi Biaya SMKK Pekerjaan Pile In-Situ.....	41
Tabel 4.4 Perhitungan AHSP untuk Pekerjaan Pengadaan Tiang Pancang.....	45
Tabel 4.5 Perhitungan AHSP untuk Pemindahan Tiang Pancang dari Stockyard ke Titik Pemancangan.....	46
Tabel 4.6 Perhitungan AHSP untuk Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang.....	49
Tabel 4.7 Perhitungan AHSP untuk Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang	51
Tabel 4.8 Mobilisasi Alat Pekerjaan Precast Pile.....	52
Tabel 4.9 BOQ Pada Pekerjaan Precast Pile	53
Tabel 4.10 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Precast Pile	54
Tabel 4.11 Perhitungan AHSP untuk Pekerjaan Pengeboran Bore Pile	58
Tabel 4.12 Perhitungan AHSP untuk Pekerjaan Pembesian Bore Pile	60
Tabel 4.13 Perhitungan AHSP untuk Pekerjaan Pengecoran Bore Pile	62
Tabel 4.14 Mobilisasi Alat Pekerjaan Pile In-Situ	64
Tabel 4. 15 BOQ Pada Pekerjaan Pile In-Situ.....	64
Tabel 4.16 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Pile In-Situ	66
Tabel 4.17 Perbandingan Biaya dan Waktu Precast Pile dan Pile In-Situ.....	69

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



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 3.1 Lokasi Penelitian	31
Gambar 3.2 Lokasi Pekerjaan Objek Penelitian	32
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar 3.4 Diagram Alir Pekerjaan Precast Pile	35
Gambar 3.5 Diagram Alir Pekerjaan Pile In-Situ.....	36





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Produktivitas dan Koefisien Alat, Bahan, dan Tenaga Kerja.....	76
Lampiran 2	Perhitungan Biaya Penerapan SMKK Pekerjaan Precast Pile.....	78
Lampiran 3	Perhitungan Biaya Penerapan SMKK Pekerjaan Pile In-Situ	79
Lampiran 4	Formulir SI-1 Pernyataan Calon Pembimbing.....	80
Lampiran 5	Formulir SI-2 Lembar Pengesahan.....	81
Lampiran 6	Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing.....	82
Lampiran 7	Formulir SI-4 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	84
Lampiran 8	Formulir SI-4 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	85
Lampiran 9	Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Penguji.....	86
Lampiran 10	Formulir SI-5 Lembar Persetujuan Penguji.....	87
Lampiran 11	Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Penguji	88
Lampiran 12	Formulir SI-5 Lembar Persetujuan Penguji.....	89
Lampiran 13	Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Penguji.....	90
Lampiran 14	Formulir SI-5 Lembar Persetujuan Penguji.....	92
Lampiran 15	<i>Detail Engineering Design (DED) Pile Slab.....</i>	<i>93</i>

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

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

Keberagaman infrastruktur umumnya menjadi salah satu indikator berkembangnya suatu negara, sebuah negara bisa dijadikan sebagai tolok ukur untuk mengetahui sejauh mana kemajuan perekonomian sebuah negara, baik secara makro maupun secara mikro. Pembangunan infrastruktur jalan tol menjadi salah satu prioritas utama dalam pengembangan transportasi di Indonesia. Jalan tol tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kelancaran pergerakan barang dan individu, tetapi juga mendukung perkembangan ekonomi daerah. Namun, dalam implementasinya, proyek pembangunan jalan tol sering kali menghadapi kendala teknis, khususnya yang berhubungan dengan kondisi tanah yang tidak stabil.

Tanah tidak stabil adalah tanah yang tidak memiliki daya dukung yang cukup untuk menopang beban di atasnya dan rentan mengalami pergerakan, seperti longsor atau penurunan tanah (*settlement*) sehingga dapat mengalami deformasi atau pergerakan yang signifikan.¹ Kondisi tanah yang tidak stabil menciptakan tantangan tersendiri dalam pekerjaan Pile Slab pada pembangunan proyek jalan tol, sebab hal ini dapat mempengaruhi daya dukung dan integritas struktural dari sistem pondasi. Tanah yang bersifat lunak, gambut, atau berpasir umumnya memiliki kemampuan dukung yang rendah, sehingga berisiko mengalami penurunan atau deformasi yang dapat merusak slab dan tiang pondasi. Pile Slab bekerja dengan mendistribusikan beban bangunan ke tiang pancang yang tertanam dalam tanah yang lebih stabil untuk mencegah kegagalan struktur.² Pada tanah lunak atau tidak stabil, Pile Slab dapat mengurangi deformasi permukaan, tetapi harus dirancang dengan mempertimbangkan efek geser lateral akibat tekanan tanah yang tinggi. Pemilihan metode yang tepat dalam pekerjaan Pile Slab pada kondisi tanah yang tidak stabil sangat penting untuk memastikan keamanan dan keberlanjutan struktur. Metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* adalah metode umum yang digunakan pada pekerjaan pile slab dengan kondisi tanah yang tidak stabil.³

¹ Bowles, J. E. (1996). *Foundation Analysis and Design*. Edisi 5. McGraw-Hill. Singapore.

² Bowles, J. E. (1996). *Foundation Analysis and Design*. Edisi 5. McGraw-Hill. Singapore.

³ Irianto, I., Fauzan. H., Mansyur. M., & Miswar. T. (2022). *Teknologi Beton*. Tohar Media. Makassar.



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

Metode *Precast Pile* adalah metode konstruksi di mana elemen beton dicor dalam lingkungan pabrik, sebelum diangkut dan dirakit di lokasi konstruksi.⁴ Metode *Precast Pile* menggunakan tiang beton yang diproduksi di pabrik dan kemudian dipasang di lokasi konstruksi untuk mendukung pelat struktur. Proses ini dimulai dengan pembuatan tiang *precast* yang dirancang khusus untuk menahan beban dari slab dan mendistribusikannya ke tanah dengan efisien. Penggunaan tiang *precast* dapat meningkatkan stabilitas struktur, khususnya di daerah dengan kondisi tanah yang tidak stabil.⁵ Metode *Precast Pile* tidak hanya meningkatkan efisiensi konstruksi, tetapi juga memastikan keamanan dan daya tahan struktur yang dibangun.

Selain metode *Precast Pile*, metode *Pile In-Situ* juga umum digunakan dengan kondisi tanah yang tidak stabil. Metode *Pile In-Situ* adalah konstruksi di mana tiang pancang dicor langsung di lokasi proyek menggunakan cetakan sementara (*formwork*). Metode ini dinilai efektif untuk kondisi tanah yang bervariasi dan tidak stabil, karena memungkinkan penyesuaian desain tiang sesuai dengan karakteristik tanah di lokasi. Metode *Pile In-Situ* memberikan fleksibilitas lebih dalam menyesuaikan desain pondasi dengan kondisi tanah berdasarkan hasil investigasi tanah, meningkatkan stabilitas serta daya dukung beban secara optimal.⁶ Biaya dan waktu menjadi faktor penting yang dapat dipertimbangkan dalam penggunaan kedua metode tersebut.

Dengan mempertimbangkan kedua aspek tersebut, maka dilakukan penelitian dengan menganalisis perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* pada kondisi tanah yang tidak stabil. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk membandingkan dari segi biaya dan waktu pelaksanaan, metode mana yang lebih menguntungkan dalam pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai efektivitas dan efisiensi kedua metode dalam konteks pekerjaan Pile Slab pada proyek pembangunan jalan tol dengan kondisi tanah yang tidak stabil.

⁴ Elliot, K. S. (2019). *Precast Concrete Structures*. Edisi 2. CSC Press. USA.

⁵ Propika, J., Murinda, R., Septiarsilia, Y., Istiono, H., Susanti, E., & Pertiwi, D. (2024). *Analisis Beton Precast L-Gutter Sebagai Dinding Penahan Tanah Dan Drainase Menggunakan Pre-Tension Method*. Institut Teknologi Adhi Tama. Surabaya.

⁶ Prasetya, E. Y. (2019). *Evaluasi Struktur Pile Slab Pada Tanah Dasar Lunak Pada Proyek Relokasi Jalan Tol Porong – Gempol Paket 1 Porong, Sidoarjo*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.



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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut.

1. Berapa biaya dan waktu pelaksanaan yang dibutuhkan pada pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Precast Pile*?
2. Berapa biaya dan waktu pelaksanaan yang dibutuhkan pada pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Pile In-Situ*?
3. Bagaimana perbandingan efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan pada pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ*?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu dibuat batasan-batasan masalah agar dalam mengkaji tidak terlalu luas tinjauannya dan tidak menyimpang dari rumusan masalah yang ditetapkan. Adapun batasan masalah yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Proyek yang ditinjau pada penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 3 (Cileles-Panimbang) Zona PS-2 STA 76+075 s/d STA 76+375.
2. Data pelaksanaan pekerjaan yang digunakan adalah DED (*Detail Engineering Design*), dan data RAB (Rancangan Anggaran Biaya) Pile Slab Zona PS-2 STA 76+075 s/d STA 76+375.
3. Dalam penelitian ini hanya membahas analisis perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan pada pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ*.
4. Tinjauan analisis biaya menggunakan acuan AHSP Bina Marga Tahun 2024.
5. Perhitungan biaya pada pekerjaan *Pile In-Situ* menggunakan jumlah data yang sama dengan penggunaan pekerjaan *Precast Pile*.
6. Penelitian ini tidak menghitung analisis mutu atau kekuatan dari pondasi yang diteliti.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



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. Mengetahui besar biaya dan waktu pelaksanaan pada pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Precast Pile*.
2. Mengetahui besar biaya dan waktu pelaksanaan pada pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Pile In-Situ*.
3. Mengetahui perbandingan efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan Pile Slab dengan menggunakan metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ*.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi ini menggunakan sistematika dengan menyusun naskah menjadi beberapa bab sehingga pembaca dapat memahami isi dari skripsi ini. Adapun sistematika penulisan pada penelitian skripsi adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang permasalahan yang merupakan gambaran umum dari penelitian skripsi, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penelitian terdahulu, serta dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam penelitian mulai dari metode penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data yang digunakan, serta hasil berupa kesimpulan yang disajikan dalam bagan alir.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, baik berupa data primer maupun data sekunder, serta analisis biaya dan waktu pekerjaan *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* pada pekerjaan Pile Slab.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari pembahasan pada bab sebelumnya serta saran-saran penting untuk dijadikan pertimbangan dan tindak lanjut terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian 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

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian terkait Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* Pada Pekerjaan Pile Slab didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Pekerjaan Pile Slab dengan metode *Precast Pile* memerlukan total biaya sebesar Rp 57.419.899.938, yang mencakup biaya mobilisasi, biaya penerapan SMK, biaya penyediaan tiang pancang, biaya pemancangan tiang pancang, biaya penyambungan tiang pancang, dan biaya pemotongan/pembobokan tiang pancang. Adapun durasi pelaksanaan *real time* selama 128 hari kerja dengan pemakaian alat sebanyak 2 unit.
2. Pekerjaan Pile Slab dengan metode *Pile In-Situ*, total biaya pelaksanaan sebesar Rp 80.071.068.136, yang mencakup biaya mobilisasi, biaya penerapan SMK, biaya pengeboran tiang bor beton, pembesian tiang bor beton, pengecoran tiang bor beton, dan pemotongan/pembobokan tiang bor beton. Waktu pelaksanaan metode ini lebih lama, yaitu sekitar 197 hari kerja, dengan produktivitas kerja sebesar 2,83 m/jam dengan pemakaian alat sebanyak 6 unit.
3. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh hasil perbandingan biaya dan waktu dari metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ*. Dari sisi biaya, metode *Precast Pile* lebih ekonomis dibandingkan *Pile In-Situ*, dengan selisih penghematan sebesar ± Rp 23 miliar. Sedangkan dari sisi waktu pelaksanaan, metode *Precast Pile* jauh lebih efisien karena memerlukan durasi pelaksanaan empat kali lebih cepat dari waktu yang dibutuhkan metode *Pile In-Situ*. Oleh karena itu, metode *Precast Pile* dinilai lebih efisien dari segi biaya dan waktu dibandingkan dengan metode *Pile In-Situ*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti lakukan terkait Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* Pada Pekerjaan Pile Slab, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Peneliti menyarankan agar pemilihan antara metode *Precast Pile* dan *Pile In-Situ* disesuaikan dengan kondisi proyek, seperti ketersediaan waktu, anggaran, dan



© 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

kondisi lapangan. Untuk proyek dengan tenggat waktu ketat, metode *Precast Pile* lebih tepat digunakan.

2. Penelitian ini menggunakan diameter tiang 80 cm pada satu jenis lokasi proyek. Untuk pengembangan ke depan, perlu dilakukan kajian terhadap variasi diameter tiang pancang atau kondisi tanah yang berbeda, sehingga hasil analisis lebih aplikatif pada proyek lain dengan karakteristik yang beragam.
3. Disarankan agar dalam penelitian selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas terhadap faktor risiko seperti cuaca, keterlambatan alat, dan gangguan lapangan, khususnya pada metode *Pile In-Situ* yang cenderung lebih rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk tidak hanya membandingkan biaya dan waktu awal pelaksanaan, tetapi juga mempertimbangkan *life cycle cost* (biaya keseluruhan selama umur struktur), agar hasil evaluasi menjadi lebih menyeluruh dan strategis dalam pengambilan keputusan desain pondasi.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. (2011). *Roadside Design Guide*. American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Barker, R., & Puckett, J. (2013). *Design of Highway Bridges: An LRFD Approach*. Wiley. New Jersey.
- Baroq, M. I. (2019). *Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya antara Metode Beton Konvensional dan Precast*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Bowles, J. E. (1996). *Foundation Analysis and Design*. Edisi 5. McGraw-Hill. Singapore.
- Elliot, K. S. (2019). *Precast Concrete Structures*. Edisi 2. CRC Press. USA.
- Gusmao, B. (2015). *Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pelaksanaan Struktur Beton Sistem Cast In-Situ dan Precast*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Irianto, I., Fauzan. H., Mansyur. M., & Miswar. T. (2022). *Teknologi Beton*. Tohar Media. Makassar.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. Kementerian PUPR. (2023). *Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*.
- Kementerian PUPR. (2021). *Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2021*.
- Maruf, I. H. M. (2017). *Manajemen Konstruksi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Maulana, R., & Santoso, A. (2020). *Analisis Efisiensi Metode Pelaksanaan pada Proyek Gedung Bertingkat*. Jurnal Teknik Sipil Indonesia, 12(2), 45-58.
- Nasution, M. A. (2022). *Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya Pekerjaan Saluran Irigasi Metode Cast In-Situ dan Precast*. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Neville, A. M., & Brooks, J. J. (2010). *Concrete Technology*. Edisi 2. Pearson. London.
- Nowak, A. S., & Eom, J. (2001). *Bridge Deck Load Distribution*. Journal of Structural Engineering.
- Peraturan Dirjen Bina Konstruksi No. 68/SE/Dk/2024 tentang *Petunjuk Teknis Perhitungan Biaya SMKK*.
- Putra, R. D., Setyawan, B., & Firmansyah, M. (2022). *Comparative Analysis of Precast and Cast In-Situ Piling Methods in Urban Infrastructure Projects*. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan, 24(1), 45–53.

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

- Prasetya, E. Y. (2019). *Evaluasi Struktur Pile Slab Pada Tanah Dasar Lunak Pada Proyek Relokasi Jalan Tol Porong – Gempol Paket 1 Porong, Sidoarjo*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Propika. J., Murinda. R., Septiarsilia. Y., Istiono. H., Susanti. E., & Pertiwi. D. (2024). *Analisis Beton Precast L-Gutter Sebagai Dinding Penahan Tanah Dan Drainase Menggunakan Pre-Tension Method*. Institut Teknologi Adhi Tama. Surabaya.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga. Jakarta
- Subakti, A. (2017). *Manajemen Konstruksi: Perencanaan, Jadwal, dan Pengendalian Proyek*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Suryadi, T., & Nugroho, A. (2023). *Cost-Time Optimization of Deep Foundation Construction: A Case Study on Precast vs In-Situ Pile*. Indonesian Construction Management Journal, 7(2), 101–110.
- Tomlinson, M.J., & Woodward, J. (2008) *Pile Design and Construction Practice*. Taylor & Francis. USA.
- Wright, R. N. & Dixon, J. R. (2004). *Highway Safety Design and Operations*. Edisi 7. John Wiley and Sons. Hoboken.
- Wright, R. N., & Dixon, J. R. (2004). *Impact Performance of Bridge Parapets*. Transportation Research Record. TRB.
- Yulinda, E., Prasetyo, R., & Hidayat, A. (2024). *Strategic Foundation Method Selection in Large-Scale Roadway Projects*. Jurnal Rekayasa Konstruksi dan Infrastruktur, 10(1), 25–34.
- Zokaie, T. (2000). *Distribution of Wheel Loads on Highway Bridges*. Journal of Bridge Engineering.