

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN  
PONDASI BOREDPILE DENGAN PONDASI MINIPILE PADA  
PROYEK JEMBATAN PENYEBERANGAN ORANG (JPO)  
STASIUN LIGHT RAIL TRANSIT (LRT) CIRACAS**

**Diajukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Dosen Pembimbing :**



**Mirnayani, S.T., M.T.**



**Disusun Oleh :**

**Faisal Ahmad  
41116120023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2021**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Pondasi *Boredpile* Dengan Pondasi *Minipile* Pada Proyek Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Stasiun Light Rail Transit (LRT) Ciracas

Disusun oleh :

**Nama** : Faisal Ahmad  
**NIM** : 41116120023  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 03 Juni 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



**Mirnayani, ST, MT**



**Reza Ferial Ashadi, ST, MT**

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Ir. Sylvia Indriany, M.T.**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faisal Ahmad  
Nomor Induk Mahasiswa : 41116120023  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 03 Juni 2021

Yang memberikan pernyataan

  
Faisal Ahmad

**ABSTRAK**

*Judul : Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Pondasi Boredpile Dengan Pondasi Minipile Pada Proyek Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Stasiun Light Rail Transit (LRT) Ciracas, Nama : Faisal Ahmad, NIM : 41116120023, Dosen Pembimbing : Mirayani, ST., M.T., 2021*

*Kebutuhan akan LRT sangat mendesak maka pemerintah menunjuk ADHI melalui Perpres Nomor 98 tahun 2015 untuk membangun prasarana LRT. Dalam Perpres tersebut ADHI juga berkewajiban untuk membangun Depo. Selain itu juga adanya perubahan mengenai Perpres Nomor 98 tahun 2015 yaitu mengenai percepatan penyelenggaraan Kereta Api Ringan/Light Rail Transit (LRT). LRT terintegrasi di wilayah Jakarta, Bogor, Depok dan Bekasi. LRT sendiri terdiri dari 3 lintas pelayanan, lintas pelayanan 1 yang terintegrasi dari Cawang sampai dengan Cibubur, lintas pelayanan 2 yang terintegrasi dari Cawang sampai dengan Dukuh Atas, dan lintas pelayanan 3 yang terintegrasi dari Cawang sampai dengan Bekasi Timur. LRT terdiri dari 17 stasiun dan 17 Jembatan Penyeberangan Orang (JPO). Proyek LRT ini menggunakan jenis kontrak unit price, yang artinya pekerjaan yang dibayarkan terhadap hasil real di lapangan. Permasalahan yang terdapat pada proyek JPO LRT Stasiun Ciracas ini adalah pada kontrak awal pekerjaan pondasinya. Pada kontrak awal menggunakan pondasi minipile, sedangkan pekerjaan real di lapangan menggunakan pondasi boredpile karena test sondir tanah. Dalam penelitian ini, penulis menganalisa biaya dan waktu yang digunakan pada proyek ini. Untuk analisis terhadap waktu penulis menggunakan metode analisis waktu Critical Path Method dengan bantuan Microsoft Project untuk mengetahui jalur kritis waktu untuk pekerjaan pondasi, sedangkan analisis terhadap biaya atau volume pekerjaan pondasi menggunakan dasar AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerja) Permen PUPR No. 28 Tahun 2016. Hasil analisis dari penelitian ini adalah pada pekerjaan pondasi minipile lebih praktis dan membutuhkan jumlah tenaga lebih sedikit dibandingkan dengan pondasi boredpile, untuk pondasi boredpile membutuhkan waktu yang lebih lama dan biaya lebih mahal, sedangkan untuk pondasi minipile waktu lebih cepat dan biaya lebih murah. Pondasi minipile membutuhkan biaya sebesar Rp. 904.647.073,23 dengan waktu pelaksanaan pekerjaan selama 17 Hari, sedangkan pondasi boredpile membutuhkan biaya sebesar Rp. 968.339.057,18 dengan waktu pelaksanaan pekerjaan selama 24 hari. Selisih biaya pekerjaan pondasi yaitu Rp 62.575.546,18 dan selisih waktu sebesar 7 hari*

**Kata Kunci :** *Pondasi Boredpile, Pondasi Minipile, Redesign, Biaya, Waktu*

---

**ABSTRACT**

*Title : Comparative Analysis of Cost and Time of Boredpile Foundation Work with Minipile Foundation in the Ciracas Light Rail Transit (LRT) Station Pedestrian Bridge Project, Name : Faisal Ahmad, NIM : 41116120023, Lecturer : Mirnayani, ST., M.T., 2021*

*The need for LRT is very urgent, so the government appointed ADHI through Presidential Decree No. 98 of 2015 to build LRT infrastructure. In the Presidential Regulation ADHI is also obliged to build a depot. In addition, there are also changes to Presidential Regulation Number 98 of 2015 concerning the acceleration of the implementation of Light Rail Transit (LRT). Integrated LRT in Jakarta, Bogor, Depok and Bekasi areas. The LRT itself consists of 3 cross-services, cross-service 1 which is integrated from Cawang to Cibubur, cross-service 2 which is integrated from Cawang to Dukuh Atas, and cross-service 3 which is integrated from Cawang to East Bekasi. The LRT consists of 17 stations and 17 pedestrian bridges (JPO). This LRT project uses a unit price contract type, which means the work is paid against real results in the field. The problem in the Ciracas Station JPO LRT project is the initial contract for the foundation work. In the initial contract using a minipile foundation, while the real work in the field used a bored pile foundation because of the soil sondir test. In this study, the authors analyze the costs and time used in this project. For time analysis, the writer uses the Critical Path Method time analysis method with the help of Microsoft Project to determine the time critical path for foundation work, while the analysis of the cost or volume of foundation work uses the basis of AHSP (Worker Unit Price Analysis). 28 of 2016. The results of the analysis of this study are that the minipile foundation work is more practical and requires less amount of energy than the boredpile foundation, for the boredpile foundation it takes longer and costs more, while for the minipile foundation the time is faster and costs more cheap. A minipile foundation costs Rp. 904,647.073,23 with the execution time of 17 days, while the boredpile foundation costs Rp. 968,339,057.18 with a work execution time of 24 days. The difference in the cost of the foundation work is IDR 62,575,546.18 and the time difference is 7 days.*

**Keywords :** *Boredpile Foundation, Minipile Foundation, Redesign, Cost, Time*

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum. Wr. Wb.*

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kasih karena pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Pondasi *Boredpile* Dengan Pondasi *Minipile* Pada Proyek Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Stasiun Light Rail Transit (LRT) Ciracas”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak sekali hambatan yang penulis alami. Namun, berkat saran, kritik yang membangun, serta dukungan baik dari materi maupun moral yang didapatkan penulis dari berbagai pihak telah dijadikan dorongan agar dapat menyelesaikan kegiatan ini.

Adapun penulis secara pribadi mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik
2. Kedua orang tua yang tidak berhenti mendukung berupa dukungan kasih sayang, perhatian, nasihat serta doa yang tulus yang sangat memotivasi, juga dukungan moril maupun materil yang diberikan kepada kami sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku ketua program studi teknik sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Mirnayani S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.

5. Seluruh pihak PT. Adhi Karya yang telah memberikan data dan ilmu yang bermanfaat selama penulis menyusun Tugas Akhir.
6. Sulistyorini yang selalu memberi dukungan dan pengingat untuk tidak malas mengerjakan tugas akhir ini, dan
7. Seluruh teman-teman dan keluarga terkasih yang tanpa lelah memberikan dukungan, baik secara materi maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir.

Pada akhirnya, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, baik dari mahasiswa, dosen, maupun praktisi sehingga dapat dijadikan acuan dalam kegiatan baik akademik maupun praktis.



---

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1    LATAR BELAKANG .....	I-1
1.2    IDENTIFIKASI MASALAH.....	I-2
1.3    RUMUSAN MASALAH.....	I-3
1.4    TUJUAN PENULISAN.....	I-3
1.5    MANFAAT PENULISAN.....	I-3
1.6    RUANG LINGKUP MASALAH.....	I-4
1.7    PEMBATASAN DAN RUANG LINGKUP MASALAH.....	I-4
1.8    SISTEMATIKA PENULISAN.....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>II-1</b>
2.1    PROYEK.....	II-1
2.2    MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI .....	II-1
2.2.1    Manajemen Proyek Konstruksi .....	II-1
2.2.2    Peran Manajemen Konstruksi .....	II-2
2.2.3    Manajemen Biaya.....	II-3
2.2.4    Manajemen Waktu .....	II-7
2.3    PONDASI .....	II-11
2.4    PONDASI BOREDPILE .....	II-12
2.5    PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI <i>BOREDPILE</i> .....	II-14
2.5.1    Flowchart Pekerjaan Pondasi Boredpile .....	II-14
2.5.2    Peralatan yang digunakan .....	II-15
2.5.3    Keuntungan menggunakan pondasi Boredpile yaitu :.....	II-23
2.5.4    Kerugian menggunakan pondasi Boredpile yaitu : .....	II-24



2.6	Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi <i>Minipile</i> .....	II-25
2.6.1	Flowchart Pekerjaan Pondasi <i>Minipile</i> .....	II-25
2.6.2	Pondasi Tiang Pancang <i>Minipile</i> .....	II-25
2.6.3	Jenis-jenis Pondasi Tiang Pancang .....	II-26
2.6.4	Alat Tiang Pancang .....	II-26
2.6.5	Keuntungan Pondasi Tiang Pancang ( <i>Minipile</i> ) yaitu :.....	II-31
2.6.6	Kerugian Pondasi Tiang Pancang ( <i>Minipile</i> ) yaitu : .....	II-31
2.6.7	Komparasi Pondasi <i>Boredpile</i> & <i>Minipile</i> yaitu: .....	II-32
2.7	PENELITIAN TERDAHULU .....	II-33
2.8	RESEARCH GAP.....	II-41
2.9	KERANGKA BERFIKIR .....	II-46
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	METODE PENELITIAN.....	III-1
3.2	DIAGRAM ALIR ( <i>FLOWCHART</i> ) .....	III-2
3.3	TAHAPAN PENELITAN.....	III-3
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Objek Penelitian.....	IV-1
4.2	Data Umum .....	IV-1
4.2.1	<i>Project Overview</i> .....	IV-1
4.3	Data Teknis .....	IV-3
4.4	Pengumpulan Data .....	IV-5
4.4.1	Data Harga Satuan Alat.....	IV-5
4.4.2	Data Harga Satuan Bahan .....	IV-6
4.4.3	Data Harga Satuan Upah .....	IV-6
4.4.4	Data Gambar .....	IV-6
4.5	Analisa Biaya .....	IV-9
4.5.1	Rencana Anggaran Biaya .....	IV-9
4.5.2	Analisa Rekapitulasi Harga Pekerjaan Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-9
4.5.3	Analisa Rekapitulasi Harga Pekerjaan Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-10
4.5.4	Perbandingan Biaya .....	IV-12
4.6	Analisa Waktu.....	IV-12
4.6.1	Analisa Waktu Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-12
4.6.2	Analisa Waktu Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-16
4.6.3	Perbandingan Waktu .....	IV-20
4.7	Kesimpulan Hasil Perbandingan Analisa Biaya dan Waktu Pelaksanaan.....	IV-22
4.8	Pembahasan Hasil .....	IV-23

4.9	Validasi Pakar .....	IV-25
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		<b>V-1</b>
5.1	KESIMPULAN.....	V-1
5.2	SARAN .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>Pustaka-1</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....		<b>LA-1</b>




---

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Perbandingan Karakteristik Pondasi .....	II-37
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu .....	II-39
Tabel 2. 3 <i>Research Gap</i> .....	II-47
Tabel 3. 1 Tabel Pakar.....	III-4
Tabel 4. 1 Tabel Harga Satuan Alat .....	IV-5
Tabel 4. 2 Tabel Harga Satuan Bahan .....	IV-6
Tabel 4. 3 Tabel Harga Satuan Upah .....	IV-6
Tabel 4. 4 Jumlah Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-7
Tabel 4. 5 Jumlah Titik Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-8
Tabel 4. 6 Data Perhitungan Tiang Pondasi <i>Minipile</i> Uk. 40x40 cm.....	IV-9
Tabel 4. 7 Data Perhitungan 1 m' Pengeboran .....	IV-10
Tabel 4. 8 Data Perhitungan Pemasangan 1 Kg besi.....	IV-10
Tabel 4. 9 Data Perhitungan 1 m' <i>Temporary Cassing</i> .....	IV-11
Tabel 4. 10 Analisa Harga Satuan Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-11
Tabel 4. 11 Tabel Perbandingan Biaya.....	IV-12
Tabel 4. 12 Tabel Durasi Pekerjaan Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-20
Tabel 4. 13 Tabel Durasi Pekerjaan Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-21
Tabel 4. 14 Tabel Perbandingan Waktu .....	IV-22
Tabel 4. 15 Tabel Perbandingan Biaya dan Waktu.....	IV-22
Tabel 4. 18 Tabel Pakar.....	IV-25
Tabel 4. 19 Validasi Akhir.....	IV-26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pondasi <i>Boredpile</i> .....	II-13
Gambar 2. 2 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Pondasi <i>Boredpile</i> .....	II-14
Gambar 2. 3 <i>Theodolit</i> .....	II-15
Gambar 2. 4 Crane Bor .....	II-16
Gambar 2. 5 <i>Service Crane</i> .....	II-16
Gambar 2. 6 <i>Genset</i> .....	II-17
Gambar 2. 7 <i>Auger</i> dan <i>Cleaning Bucket</i> .....	II-18
Gambar 2. 8 <i>Pipa Tremie</i> .....	II-18
Gambar 2. 9 <i>Drilling</i> dan <i>Cleaning Bucket</i> .....	II-19
Gambar 2. 10 <i>Excavator (Backhoe)</i> .....	II-22
Gambar 2. 11 <i>Dump Truck</i> .....	II-22
Gambar 2. 12 Besi Beton .....	II-23
Gambar 2. 13 Beton <i>Readymix</i> .....	II-23
Gambar 2. 14 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Pondasi <i>Minipile</i> .....	II-25
Gambar 2. 15 <i>Drop Hammer</i> .....	II-27
Gambar 2. 16 <i>Diesel Hammer</i> .....	II-29
Gambar 2. 17 <i>Hydraulic Static Pile Drive (HSPD)</i> .....	II-30
Gambar 2. 18 Kerangka Berfikir.....	II-46
	
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	III-53
Gambar 4. 1 3D JPO Ciracas .....	IV-1
Gambar 4. 2 Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-3
Gambar 4. 3 Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-4
Gambar 4. 4 Denah Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-7
Gambar 4. 5 Denah Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-8
Gambar 4. 6 Pekerjaan Persiapan Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-13
Gambar 4. 7 Survey Titik Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-13
Gambar 4. 8 Tes DCP.....	IV-14
Gambar 4. 9 Pengangkatan Tiang Pancang .....	IV-14
Gambar 4. 10 Pekerjaan Pemancangan .....	IV-15
Gambar 4. 11 Pekerjaan Persiapan Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-16
Gambar 4. 12 Survey Titik Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-17
Gambar 4. 13 Pekerjaan <i>Drilling</i> dan <i>Install Cassing</i> .....	IV-18
Gambar 4. 14 Pembesian <i>Boredpile</i> .....	IV-19
Gambar 4. 15 Pengecoran Beton <i>Boredpile</i> .....	IV-19
Gambar 4. 16 Perhitungan Durasi Pekerjaan Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-20
Gambar 4. 17 Perhitungan Durasi Pekerjaan Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-21
Gambar 4. 18 Master <i>Schedule</i> Pondasi <i>Minipile</i> .....	IV-24
Gambar 4. 19 Master <i>Schedule</i> Pondasi <i>Boredpile</i> .....	IV-25

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Denah Pondasi <i>Boredpile</i> .....	LA-1
Lampiran 2. Detail Pondasi <i>Boredpile</i> .....	LA-2
Lampiran 3. Denah Pondasi <i>Minipile</i> .....	LA-3
Lampiran 4. Detail Pondasi <i>Minipile</i> .....	LA-4

