

TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA METODE
KERJA *LOWER PIER HEAD PRECAST* DAN METODE KERJA
CAST IN SITU* PADA STASIUN *LIGHT RAIL TRANSIT (LRT)
DUKUH ATAS



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

Disusun Oleh :

Nama : MUHAMMAD IQBAL SYAM

NIM : 41119120018

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

	LEMBAR PENGESAH TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA	
---	--	---

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

Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN BIAYA ANTARA METODE KERJA *LOWER PIER HEAD PRECAST* DAN METODE KERJA *CAST IN SITU* PADA STASIUN *LIGHT RAIL TRANSIT (LRT) DUKUH ATAS*

Disusun oleh :

Nama : Muhammad Iqbal Syam

NIM : 41119120018

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir.

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir



Sekretaris Program Studi Teknik Sipil



Novika Candra Fertilia, ST., MT



Novika Candra Fertilia, ST., MT

 <p>MERCU BUANA</p>	<p>LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	
--	--	---

Yang bertanda-tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Iqbal Syam
 Nomor Induk Mahasiswa : 41119120018
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik
 Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN BIAYA ANTARA METODE KERJA *LOWER PIER HEAD PRECAST* DAN METODE KERJA *CAST IN SITU* PADA STASIUN *LIGHT RAIL TRANSIT (LRT)* DUKUH ATAS

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.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 05 Juli 2021

Yang memberikan pernyataan



Muhammad Iqbal Syam

ABSTRAK

Judul : Perbandingan Biaya dan Waktu antara Metode kerja Lower Pier Head Precast dan Metode Kerja Cast in Situ pada Stasiun Light Rail Transit (LRT) Dukuh Atas,

Nama : Muhammad Iqbal Syam, Nim : 41119120018,

Dosen Pembimbing : Novika Candra Fertilia, ST, MT.,2021.

Light Rail Transit Jabodebek adalah sebuah sistem angkutan cepat yang direncanakan akan dibangun di Indonesia, yang menghubungkan Jakarta dengan kota-kota penyangganya seperti Bekasi dan Bogor. Pada Stasiun LRT Dukuh Atas yang terletak di Jalan Setiabudi Tengah, kondisi eksisting pada jalan tersebut di sisi utara terdapat Waduk IPAL sedangkan sisi selatan terdapat pagar private dengan lebar jalan dari ujung pagar private sampai dengan ujung Waduk IPAL hanya sekitaran 18 m. Pada kondisi tersebut untuk akses kerja maupun pergerakan Crane pada saat pemasangan precast lower pier head tidak dapat dilakukan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu antara metode kerja precast dan cast in situ lower pier head Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil analisis perbandingan perhitungan biaya, untuk pekerjaan lower pier head Rp. 1.262.074.374, sedangkan untuk biaya pekerjaan cast in situ lower pier head sebesar Rp. 1.061.065.036, terdapat selisih biaya 15.93% sebesar Rp. 201.009.337 dimana biaya pelaksanaan cast in situ lower pier head lebih efisien dibandingkan biaya pelaksanaan precast lower pier head. Dari hasil analisis waktu untuk metode kerja precast memiliki durasi/waktu sebesar 24 hari sedangkan untuk metode cast in situ durasi/waktu sebesar 47 hari dimana waktu pelaksanaan metode precast lower pier head lebih efisien 48.94% dibandingkan waktu pelaksanaan metode kerja cast in situ lower pier head.

Kata kunci : LRT, Lower pier head, Precast, Cast in situ, Biaya

ABSTRACT

Title : Cost and Time Comparison between the Lower Pier Head Precast Work Method and the Cast in Situ Work Method at the Dukuh Atas Light Rail Transit (LRT) Station,

Name : Muhammad Iqbal Syam, Nim : 41119120018,

Supervisor : Novika Candra Fertilia, ST, MT.,2021.

Light Rail Transit Jabodebek is a rapid transit system planned to be built in Indonesia, connecting Jakarta with its supporting cities such as Bekasi and Bogor. At Dukuh Atas LRT Station, which is located on Jalan Setiabudi Tengah, the existing condition on the road is that on the north side there is an IPAL Reservoir while on the south side there is a private fence with a road width from the end of the private fence to the end of the IPAL Reservoir only about 18 m. In these conditions, access to work and movement of cranes at the time of installation of the lower pier head precast cannot be done. The purpose of this study is to determine the cost and time comparison between the precast and cast in situ lower pier head work methods. The research method used is quantitative research. The results showed that from the results of the comparative analysis of cost calculations, for the lower pier head work, Rp. 1,262,074,374, while the cost of cast in situ lower pier head work is Rp. 1,061,065,036, there is a 15.93% difference in costs of Rp. 201,009,337 where the cost of implementing the lower pier head cast in situ is more efficient than the cost of implementing the lower pier head precast. From the results of the time analysis for the precast working method it has a duration of 24 days while for the cast in situ method the duration / time is 47 days where the implementation time of the lower pier head precast method is 48.94% more efficient than the execution time of the lower pier head cast in situ work method.

Keywords: LRT, Lower pier head, Precast, Cast in situ, Cost, Time

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan segala rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tentunya berkat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan, sehingga dapat menyusun tugas akhir ini dengan baik dan benar.
2. Alm. kedua orang tua, kedua mertua, istri dan anak tercinta yang selalu memberikan dukungan doanya.
3. Bapak Acep Hidayat, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. H. Muhammad Isradi, ST, MT, IPM selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
5. Ibu Novika Candra Fertilia, ST, MT selaku Dosen pembimbing tugas akhir.
6. Bapak Mohamad Sobirin, M.Eng selaku Dosen penguji tugas akhir.
7. Ibu Irriene Indah Susanti, ST, MT selaku Dosen penguji tugas akhir.
8. Bapak Ardiansyah Azis, ST selaku Project Manager PT. Adhi Karya (Persero) Tbk Departemen Perkeretaapian Divisi Civil & Trackwork Ruas LP2.2 Kuningan Dukuh Atas

9. Direksi dan staff PT. Adhi Karya (Persero) Tbk Departemen Perkeretaapian serta rekan-rekan LP2.2 Ruas Kuningan Dukuh Atas yang telah memberikan dukungan dan informasi-informasi dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Demikian Tugas Akhir ini saya susun, akhir kata saya mengucapkan terimakasih atas perhatian pembaca sekalian, saya sadar bahwa kesempurnaan hanya milik Allah SWT, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Jakarta, Juli 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3. Rumusan Masalah.....	I-3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
1.6. Pembatasan dan Ruang lingkup masalah.....	I-4
1.7. Sistematika penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Light Rail Transit (LRT).....	II-1
2.2. <i>Lower Pier Head</i>	II-3

2.2.1. Lower Pier Head Precast.....	II-4
2.2.1. Lower Pier Head Cast In Situ	II-11
2.2. Beton <i>Cast In Situ</i> (Konvensional)	II-17
2.3. Beton <i>Precast</i> (Pracetak)	II-20
2.4. Penilaian dalam Memilih Beton <i>Cast In Situ</i> dan Beton <i>Precast</i>	II-28
2.5. Sistem Shoring.....	II-30
2.6. Sistem Sambungan Beton <i>Precast</i>	II-32
2.7. Manajemen Biaya Proyek.....	II-33
2.7.1. Manajemen Rencana Biaya (<i>Plan Cost Management</i>).....	II-35
2.7.2. Perkiraan Biaya (<i>Estimate Costs</i>)	II-36
2.7.3. Penentuan Anggaran (<i>Determine Budget</i>)	II-37
2.7.4. Pengendalian Biaya (<i>Control Costs</i>).....	II-38
2.7.5. Biaya Langsung	II-39
2.7.6. Biaya Tidak Langsung.....	II-41
2.7. Manajemen Jadwal proyek.....	II-42
2.7.1. Manajemen Jadwal Rencana (<i>Plan Schedule Management</i>)	II-45
2.7.2. Definisi Aktivitas (<i>Define Activities</i>).....	II-46
2.7.3. Urutan Kegiatan (<i>Sequence Activities</i>)	II-47
2.7.4. Estimasi Durasi Aktivitas (<i>Estimate Activity Durations</i>)	II-48
2.7.5. Pengembangan Jadwal (<i>Develop Schedule</i>)	II-49
2.7.6. Pengendalian Jadwal (<i>Control Schedule</i>)	II-50

2.9. Penelitian Terdahulu	II-53
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1. Metode Penelitian	III-1
3.1.1. Diagram Alir Penelitian	III-3
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-8
3.3. Instrumen Penelitian	III-9
3.4 Jadwal Penelitian	III-12
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Objek Penelitian.....	IV-1
4.2 Data Pekerjaan <i>Precast lower pier head</i>	IV-2
4.3 Data Pekerjaan <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-7
4.4 Analisis Biaya	IV-12
4.4.1 Daftar Harga Satuan.....	IV-12
4.4.2 Analisa Harga Satuan.....	IV-14
4.4.3 Rencana Anggaran Biaya.....	IV-29
4.5 Analisis Waktu.....	IV-33
4.6.1 Analisis Waktu Metode kerja <i>precast lower pier head</i>	IV-33
4.6.2 Analisis Waktu Metode kerja <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-35
4.6 Hasil Validasi Pakar.....	IV-37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1

5.2 Saran V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbedaan LRT di Indonesia.....	II-3
Gambar 2. 2 Cross Section Stasiun LRT	II-4
Gambar 2. 3 Detail <i>Precast Lower Pier Head</i>	II-5
Gambar 2. 4 Flow chart metode kerja <i>precast lower pier head</i>	II-6
Gambar 2. 5 Ilustrasi pengecoran <i>segment A0</i>	II-8
Gambar 2. 6 Pemasangan <i>Hanger beam</i> dan <i>Bracket Beam</i>	II-8
Gambar 2. 7 Pemasangan <i>precast segment 2</i>	II-9
Gambar 2. 8 Pekerjaan pengecoran <i>wet joint</i>	II-9
Gambar 2. 9 Pemasangan <i>precast segment 3</i>	II-10
Gambar 2. 10 Pemasangan <i>precast segment 4</i>	II-10
Gambar 2. 11 Lower pier head cast in situ	II-11
Gambar 2. 12 Flow chart metode kerja <i>cast in situ lower pier head</i>	II-12
Gambar 2. 13 Detail <i>shoring</i> dan <i>bracket sistem</i>	II-14
Gambar 2. 14 Pemasangan besi <i>lower pier head cast in situ</i>	II-15
Gambar 2. 15 Pengecoran <i>lower pier head cast in situ</i>	II-16
Gambar 2. 16 Pekerjaan <i>stressing strand lower pier head</i>	II-16
Gambar 2. 17 Pengertian beton <i>cast in situ</i>	II-18
Gambar 2. 18 Ketergantungan antar pihak pada penerapan sistem konvensional.....	II-23
Gambar 2. 19 Ketergantungan antar pihak pada penerapan teknologi <i>precast</i>	II-24
Gambar 2. 20 Grafik hubungan biaya dan volume komponen <i>precast</i> untuk metode <i>precast</i> dan metode konvensional.....	II-30
Gambar 2. 21 Sistem <i>shoring</i>	II-32
Gambar 2. 22 Proses Manajemen Biaya Proyek.....	II-34

Gambar 2. 23 Proses Manajemen Rencana Biaya	II-35
Gambar 2. 24 Proses perkiraan biaya	II-36
Gambar 2. 25 Proses penetapan anggaran	II-37
Gambar 2. 26 Proses pengendalian biaya	II-38
Gambar 2. 27 Proses Manajemen Jadwal Proyek.....	II-43
Gambar 2. 28. <i>Overview Schedule</i>	II-45
Gambar 2. 29. Proses Manajemen Rencana Jadwal	II-46
Gambar 2. 30. Proses Definisi Aktivitas.....	II-47
Gambar 2. 31. Proses Urutan Kegiatan.....	II-48
Gambar 2. 32. Proses Estimasi Durasi Aktivitas	II-49
Gambar 2. 33. Proses Pengembangan Jadwal.....	II-50
Gambar 2. 34. Proses Pengendalian Jadwal	II-51
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	III-3
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian.....	III-8
Gambar 4. 1 Layout Stasiun LRT Dukuh Atas.....	IV-1
Gambar 4. 2 Cross Section <i>Precast lower pier head</i>	IV-3
Gambar 4. 3 Diagram <i>Precast lower pier head</i>	IV-4
Gambar 4. 4 Gambar detail pembesian <i>precast lower pier head</i>	IV-5
Gambar 4. 5 Detail <i>Strand precast lower pier head</i>	IV-6
Gambar 4. 6 Cross section <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-8
Gambar 4. 7 Detail pembesian <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-9
Gambar 4. 8 Potongan pembesian <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-10
Gambar 4. 9 Potongan pembesian <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-11

Gambar 4. 10 Diagram perbandingan biaya metode kerja *precast* dan *cast in situ lower pier head*IV-31

Gambar 4. 11 Diagram perbandingan biaya awal dan hasil perhitunganIV-32

Gambar 4. 12 Perbandingan waktu / durasi antara metode kerja *precast* dan *cast in situ lower pier head*IV-36



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Matriks Penelitian Terdahulu	II- 53
Tabel 3. 1 Data Pakar	III-6
Tabel 3. 2 Draft pertanyaan validasi pakar	III-7
Tabel 3. 3 BoQ pekerjaan <i>precast lower pier head</i>	III-10
Tabel 3. 4 BoQ pekerjaan <i>cast in situ lower pier head</i>	III-11
Tabel 4. 1 Rekapitulasi volume pekerjaan <i>precast lower pier head</i>	IV-2
Tabel 4. 2 Rekapitulasi volume pekerjaan <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-7
Tabel 4. 3 Daftar harga material	IV-12
Tabel 4. 4 Daftar harga alat	IV-13
Tabel 4. 5 Daftar harga upah	IV-14
Tabel 4. 6 Analisa harga satuan pekerjaan <i>erection precast lower pier head</i>	IV-15
Tabel 4. 7 Analisa harga satuan pekerjaan pengecoran wet joint	IV-16
Tabel 4. 8 Analisa harga satuan pekerjaan pembesian segment A0	IV-17
Tabel 4. 9 Analisa harga satuan pekerjaan bekisting segment A0.....	IV-18
Tabel 4. 10 Analisa harga satuan pekerjaan pengecoran segment A0	IV-19
Tabel 4. 11 Analisa harga satuan pekerjaan stressing	IV-20
Tabel 4. 12 Analisa harga satuan pekerjaan pembesian	IV-21
Tabel 4. 13 Analisa harga satuan pekerjaan shoring dan bekisting	IV-22
Tabel 4. 14 Analisa harga satuan pekerjaan pengecoran cast in situ lower pier head ...	IV-23
Tabel 4. 15 Analisa harga satuan pekerjaan stressing	IV-24
Tabel 4. 16 Perhitungan Biaya tak langsung (indirect cost) metode kerja precast lower pier head.....	IV-25

Tabel 4. 17 Perhitungan Biaya tak langsung (indirect cost) metode kerja cast in situ lower pier head.....	IV-27
Tabel 4. 18 Rekapitulasi perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan precast lower pier head.....	IV-29
Tabel 4. 19 Rekapitulasi perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan cast in situ lower pier head.....	IV-30
Tabel 4. 20 Perbandingan rencana anggaran biaya precast dan cast in situ lower pier head	IV-31
Tabel 4. 21 Perbandingan rencana anggaran biaya awal dan hasil perhitungan.....	IV-32
Tabel 4. 22 Perhitungan waktu metode kerja <i>precast lower pier head</i>	IV-34
Tabel 4. 23 Perhitungan waktu metode kerja <i>cast in situ lower pier head</i>	IV-35
Tabel 4. 24 Tabel perbandingan waktu antara metode kerja precast dan cast in situ lower pier head.....	IV-36
Tabel 4. 25 Hasil validasi pakar.....	IV-38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar <i>Shop Drawing Precast Lower Pier Head</i>	LAMPIRAN -1
Lampiran 2 Gambar <i>Shop Drawing Rigging Plan</i>	LAMPIRAN-9
Lampiran 3 Gambar <i>Shop Drawing Cast in situ lower pier head</i>	LAMPIRAN-11
Lampiran 4 Gambar <i>Shop Drawing Shoring lower pier head</i>	LAMPIRAN-16
Lampiran 5 Validasi Pakar	LAMPIRAN-19
Lampiran 6 Daftar Harga Satuan Jurnal DKI tahun 2020	LAMPIRAN-34



UNIVERSITAS
MERCU BUANA