

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENINGKATAN KINERJA PROYEK ACCESS BRIDGE (LRT) - JABODEBEK, MENGGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE OFF (TCTO)*

Diajukan sebagai Syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)



Disusun Oleh:

NAMA : YONA IMANUEL

NIM : 41118110144

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2022

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROPOSAL TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

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 Peningkatan Kinerja Proyek *Access Bridge (LRT) - JABODEBEK*, Menggunakan Metode *Time Cost Trade OFF (TCTO)*

Disusun oleh:

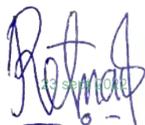
Nama : Yona Imanuel
NIM : 41118110144
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan djinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 16 september 2022.

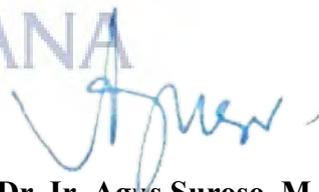
Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Retna Kristiana S.T., M.T.



Dr. Ir. Agus Suroso, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yona Imanuel
Nomor Induk Mahasiswa : 41118110144
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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 September 2022

Yang memberikan pernyataan



METERAI
TEMPEL
273D6AKX070090765

Yona Imanuel

KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia-Nya yang besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Peningkatan Kinerja Proyek Access Bridge (LRT)-JABODEBEK, Menggunakan Metode Time Cost Trade off (TCTO)**”. Tujuan dibuatnya Tugas Akhir ini yaitu sebagai melengkapi syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1).

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, melibatkan berbagai pihak yang memberikan kontribusi yang begitu besar dan bermanfaat bagi penulis. Oleh karena itu kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan Anugrah, Kasih Setia, Berkah, serta Penyertaan-Nya, yang diberikan kepada saya sepanjang penulisan Tugas Akhir ini sehingga dapat menjalankan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak, Ibu, Kakak, Adik serta Istri saya Oktavia Aryaningtyas S.AP yang tidak berhenti mendukung saya berupa dukungan kasih sayang, perhatian, nasihat serta doa yang tulus yang sangat memotivasi saya.
3. Ibu Sylvia Indriany, M.T. selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Ibu Retna Kristiana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Bapak – Bapak PT. Adhi Karya, yang telah bersedia menjadi pakar dalam menyusun Tugas Akhir ini.

6. Kepada seluruh staff kantor Proyek Pembangunan Stasiun *Light Rail Transit (LRT)-JABODEBEK*, PT. Adhi Karya yang telah membantu dalam penyusunan kelengkapan data selama penelitian berlangsung.

7. Teman-teman *Red A.K Doors Pancoran*, yang sudah menemani dan memberikan hiburan pada saat melakukan penelitian ini .

8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Akhir kata, penulis sangat bersyukur atas terselesaikannya Tugas Akhir ini. penulis menyadari masih banyak kekurangan yang ada dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca umum, semua pihak yang membutuhkan, serta bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang Teknik Sipil.

Jakarta, 01 Agustus 2022

Penyusun



Yona Imanuel

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-4
1.3 Rumusan Masalah.....	I-5
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-5
1.5 Manfaat Penelitian	I-6
1.6 Batasan Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-6
1.7 Sistematika Penulisan	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Pengertian Proyek.....	II-1
2.2 Alat Berat Konstruksi	II-1
2.3 Manajemen Proyek	II-2
2.4 Metode Penjadwalan Proyek (<i>Project Scheduling</i>)	II-3

2.4.1 Microsoft Project	II-4
2.4.2 Kurva S	II-4
2.5 <i>Network Planing</i>	II-5
2.6 <i>CPM (Critical Path Method)</i>	II-7
2.7 <i>Pembiayaan Proyek (Project Financing)</i>	II-9
2.7.1 <i>Biaya Langsung (Direct Cost)</i>	II-9
2.7.2 <i>Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)</i>	II-10
2.8 <i>Erection Steel Structure</i>	II-10
2.8.1 <i>Survey Actual Condition (Survey Kondisi Aktual Lapangan)</i>	II-12
2.8.2 <i>Instalation Anchor (Menginstal dan Memasang Angkur)</i>	II-13
2.8.3 <i>Steel Installation Process (Menginstal Pekerjaan Baja)</i>	II-14
2.9 <i>Analisis Time Cost Trade OFF (TCTO)</i>	II-19
2.9.1 <i>Penambahan Jam Kerja Lembur</i>	II-19
2.9.2 <i>Penambahan Tenaga Kerja</i>	II-20
2.9.3 <i>Produktivitas Mobile Crane</i>	II-21
2.10 <i>Kerangka Berfikir</i>	II-24
2.11 <i>Tabel Penelitian Terdahulu</i>	II-26
2.12 <i>Tabel Research Gap</i>	II-32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 <i>Metodologi Penelitian</i>	III-1
3.3.1 <i>Penjelasan Metode Penelitian</i>	III-2
3.2 <i>Tempat dan Waktu Penelitian</i>	III-4
3.3 <i>Metode Analisis</i>	III-6

3.3.1 Analisis CPM (<i>Critical Path Method</i>)	III-6
3.3.2 Analisis TCTO (<i>Time Cost Trade Off</i>)	III-6
3.4 Jadwal Penelitian	III-8
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Informasi Data Umum Proyek	IV-1
4.3 Gambar Perencanaan (<i>Shop Drawing</i>)	IV-3
4.4 Menentukan <i>Normal Duration</i>	IV-4
4.5 Menentukan <i>Normal Cost</i>	IV-5
4.6 Analisis <i>Critical Path Method (CPM)</i>	IV-6
4.6.1 Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan	IV-6
4.6.2 Menentukan Kegiatan Kritis	IV-7
4.7 Analisis <i>Time Cost Trade Off (TCTO)</i>	IV-9
4.7.1 Perhitungan Produktivitas Harian Normal	IV-9
4.7.2 Perhitungan Produktivitas Perjam Normal	IV-10
4.7.3 Perhitungan Produktivitas untuk Peningkatan Kinerja dan Biaya Lembur	IV-12
4.7.4 Perhitungan Biaya dan Waktu Setelah Peningkatan Kinerja (<i>Crash Cost</i>)	IV-23
4.7.5 Perhitungan Produktivitas Peningkatan Kinerja Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat	IV-27
4.7.6 Perhitungan Biaya dan Waktu Setelah Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat (<i>Crash Cost</i>)	IV-32
4.7.7 Perhitungan Biaya Langsung dan Tidak Langsung	IV-35
4.8 Validasi Pakar	IV-53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Site Plan Access Bridge Pancoran Station</i>	I-2
Gambar 1.2 <i>Master Schedule Access Bridge Pancoran</i>	I-2
Gambar 2.1 <i>Microsoft Project Access Bridge LRT JABODEBEK</i>	II-4
Gambar 2.2 <i>Kurva S Access Bridge LRT JABODEBEK</i>	II-5
Gambar 2.3 <i>Prespective View Pedestrian Access Bridge Pancoran Station</i>	II-11
Gambar 2.4 <i>Flow Process Instalation Steel Structure Access Bridge</i>	II-11
Gambar 2.5 <i>Plan Configuration Anchor Bolt Baseplate Column</i>	II-12
Gambar 2.6 <i>Cross Configuration Anchor Bolt Baseplate Column</i>	II-12
Gambar 2.7 <i>Equipment Install Anchor Bolt Access Bridge</i>	II-13
Gambar 2.8 <i>Survey Data Design vs Actual Coordinate Anchor</i>	II-14
Gambar 2.9 <i>Equipment Install Steel Structure Access Bridge</i>	II-15
Gambar 2.10 <i>Column 1,2,3, dan 4 Install Steel Structure Acces Bridge</i>	II-15
Gambar 2.11 <i>Beam Install Steel Structure Access Bridge</i>	II-16
Gambar 2.12 <i>Column 5,6,7,8, dan 9 Install Steel Structure Acces Bridge</i>	II-16
Gambar 2.13 <i>Secondary Beam Install Steel Structure Access Bridge</i>	II-17
Gambar 2.14 <i>Platform Roof Install Steel Structure Access Bridge</i>	II-17
Gambar 2.15 <i>Platform Roof Install Steel Structure Access Bridge</i>	II-18
Gambar 2.16 <i>Kerangka Berfikir</i>	II-23
Gambar 3.1 <i>Diagram Alir Penelitian</i>	III-2
Gambar 3.2 <i>Progres Pekerjaan Access Bridge Stasiun Pancoran</i>	III-5
Gambar 4.1 <i>Skema Trase Linntas Pelayanan 2 (Cawan-Dukuh Atas)</i>	IV-2
Gambar 4.2 <i>Progres Pekerjaan Access Bridge Stasiun Pancoran</i>	IV-2

Gambar 4.3 <i>Concourse Level Plan, Access Bridge Pancoran Station</i>	IV-3
Gambar 4.4 <i>Critical Path Method</i>	IV-7
Gambar 4.5 Durasi Total Biaya Tidak Langsung Setelah Peningkatan Kinerja Lembur 2-4 jam.....	IV-44
Gambar 4.6 Durasi Total Biaya Tidak Langsung Setelah Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat 2-4 jam	IV-45
Gambar 4.7 Durasi Total Biaya Langsung Setelah Peningkatan Kinerja Lembur 2-4 jam.....	IV-48
Gambar 4.8 Durasi Total Biaya Langsung Setelah Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat 2-4 jam	IV-48



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Monitoring Erection</i> Rangka Baja (<i>Main Beam</i>).....	I-3
Tabel 1.2 <i>Monitoring</i> Jam Kerja (<i>Alat Berat & Manpower</i>)	I-3
Tabel 2.1 Efisiensi Alat	II-22
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	II-26
Tabel 2.3 <i>Research GAP</i>	II-31
Tabel 3.1 Data Proyek <i>Access Bridge LRT-JABODEBEK, Pancoran Station</i>	III-5
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian	III-9
Tabel 4.1 <i>Monitoring Erection</i> Rangka Baja Normal <i>Duration</i>	IV-4
Tabel 4.2 <i>Breakdown</i> Harga Normal Pekerjaan <i>Steel Structure Access Bridge</i> Pancoran.....	IV-5
Tabel 4.3 Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan	IV-6
Tabel 4.4 Aktifitas Kegiatan Kritis.....	IV-8
Tabel 4.5 Produktifitas Tonase Perhari.....	IV-10
Tabel 4.6 Produktifitas Tonase Perjam.....	IV-11
Tabel 4.7 Biaya <i>Resource</i> Tenaga Kerja dan Alat Berat Perhari.....	IV-13
Tabel 4.8 Upah Normal Perjam Tenaga Kerja Dan Alat Berat	IV-13
Tabel 4.9 Upah Normal Perbulan Tenaga Kerja.....	IV-14
Tabel 4.10 Upah Lembur 2 - 4 jam Tenaga Kerja.....	IV-15
Tabel 4.11 Durasi Normal Pekerjaan.....	IV-16
Tabel 4.12 Produktivitas Durasi Peningkatan Kinerja pada Kegiatan Kritis	IV-18
Tabel 4.13 Kebutuhan <i>Resource</i> Pekerjaan	IV-19
Tabel 4.14 Total Biaya <i>Resource</i> Kondisi Normal.....	IV-21

Tabel 4.15 Total Biaya Produktifitas <i>Resource</i> Pada Kondisi Peningkatan Kinerja Lembur 2 – 4 jam	IV-23
Tabel 4.16 Cost Slope Produktivitas Peningkatan Kinerja Lembur 2-4 Jam	IV-26
Tabel 4.17 Hasil Peningkatan Kinerja Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat	IV-29
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Biaya Total <i>Resource</i> Penambahan Tenaga Kerja Dan Alat Berat.....	IV-32
Tabel 4.19 <i>Cost Slope</i> Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat.....	IV-34
Tabel 4.20 Perhitungan Total Biaya Langsung	IV-36
Tabel 4.21 Perhitungan Total Biaya Tidak Langsung	IV-38
Tabel 4.22 Perhitungan Biaya Tidak Langsung Perhari	IV-39
Tabel 4.23 Total Durasi Komulatif Durasi Peningkatan Kinerja Lembur 2-3 jam, Serta Penambahan Alat Berat dan Tenaga Kerja.....	IV-41
Tabel 4.24 Durasi Biaya Tidak Langsung Setelah Peningkatan Kinerja 2-4 jam dan Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat	IV-44
Tabel 4.25 Durasi Biaya Langsung Setelah Peningkatan Kinerja 2-4 jam dan Penambahan Tennaga Kerja dan Alat Berat	IV-47
Tabel 4.26 Besar Tingkat Efektivitas Waktu dan Besar Tingkat Efisiensi Biaya Peningkatan Kinerja 2-4 jam dan Penambahan Alat Berat dan Tenaga Kerja	IV-51
Tabel 4.27 Besar Tingkat Efektivitas Waktu dan Besar Tingkat Efisiensi Biaya Setelah Peningkatan Kinerja 2-4 jam dan Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat	IV-52
Tabel 4.28 Tanggapan Pakar	IV-53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 2. <i>Site Plan Access Bridge Pancoran Station</i>	LAMPIRAN-2
Lampiran 3. <i>Master Schedule Access Bridge Pancoran</i>	LAMPIRAN-3
Lampiran 4. <i>Monitoring Erection Rangka Baja (Main Beam)</i>	LAMPIRAN-4
Lampiran 5. <i>Monitoring Jam Kerja (Alat Berat & Manpower</i>	LAMPIRAN-5
Lampiran 6. <i>Equipment Install Anchor Bolt Access Bridge</i>	LAMPIRAN-6
Lampiran 7. <i>Equipment Install Steel Structure Access Bridge</i>	LAMPIRAN-7
Lampiran 8. <i>Shop Drawing Acces Bridge Pancoran Station</i>	LAMPIRAN-8
Lampiran 9. <i>Schedule Aktivitas Kegiatan Kritis Proyek Acces Bridge Pancoran Station</i>	LAMPIRAN-9
Lampiran 10. Hasil Analisa Perhitungan Produktivitas Peningkatan Kinerja dan Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat Lembur 1-3 Jam.....	LAMPIRAN-10
Lampiran 11. Validasi Pakar.....	LAMPIRAN-11

UNIVERSITAS
MERCU BUANA