



**OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE
CRITICAL PATH METHOD DAN *TIME COST TRADE OFF***

(Studi Kasus Proyek Rumah *Cluster ABC*)

LAPORAN TUGAS AKHIR

KURNIA DWI KRISTIANTO

41121010003

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE
CRITICAL PATH METHOD DAN *TIME COST TRADE OFF***

(Studi Kasus Proyek Rumah *Cluster ABC*)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Nama : Kurnia Dwi Kristianto

NIM : 41121010003

Pembimbing : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kurnia Dwi Kristianto
NIM : 41121010003
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Optimasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Critical Path Method* Dan *Time Cost Trade Off*
(Studi Kasus Proyek Rumah *Cluster ABC*)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 14 April 2025



Kurnia Dwi Kristianto

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Kurnia Dwi Kristianto

NIM : 41121010003

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Optimasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Critical Path Method* Dan *Time Cost Trade Off*

(Studi Kasus Proyek Rumah *Cluster ABC*)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.

NIDN : 0324038705

Ketua Penguji : Mirnayani, S.T., M.T.

NIDN : 0304068207

Anggota Penguji : Patricia Kanicia Djawu, S.T., M.T.

NIDN : 0327048503

Jakarta, 09 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Dr. Acep Hidayat, ST, MT

NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus serta Bunda Maria atas segala Berkah dan Penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Laporan Tugas Akhir dengan judul “OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL PATH METHOD* DAN *TIME COST TRADE OFF* (Studi Kasus Proyek Rumah *Cluster ABC*)” dapat terselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1) pada program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik di Universitas Mercu Buana.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini menyadari bahwa banyak pihak yang ikut mendukung, baik secara moril maupun materil. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis dalam mempersiapkan Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, Bunda Maria serta semua orang kudus atas Berkah, Kekuatan serta Penyertaan yang diberikan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua Penulis yaitu Anggiat Simamora dan Rentina Marbun yang selalu mendukung dan memberikan semangat pada saat berada di titik terendah dalam menghadapi setiap hambatan dan rintangan, dari sejak awal perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini. Serta kakak penulis yang merupakan saudara perempuan bernama Deviana Simamora yang selalu percaya kepada penulis, juga tanpa henti memberikan dukungan secara langsung ataupun tidak langsung.
3. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana yang telah memberikan kesempatan kepada penulis sebagai mahasiswa untuk menempuh dan menyelesaikan studi di Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah mengesahkan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat kelulusan dari program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik.

5. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang menjadi penengah dan membantu setiap permasalahan atau hambatan saat proses pendaftaran sidang akhir maupun untuk pengesahan Tugas Akhir.
6. Retna Kristiana, S.T., M.M., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu membimbing dalam pemilihan mata kuliah saat awal semester, hingga pada saat pengesahan untuk sidang akhir.
7. Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang menjadi pembimbing yang memberikan bimbingan, arahan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Mirnayani, S.T., M.T. dan Patricia Kanicia Djawu, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang memberikan masukan-masukan dalam penulisan Tugas Akhir.
9. Dosen-dosen, staf administrasi, maupun staf tata usaha fakultas Teknik yang telah membantu proses pendidikan dari awal perkuliahan hingga membantu mempersiapkan berkas-berkas dari seminar proposal sampai dengan berkas sidang.
10. Ir. Erry Hutagalung, M.T. Brigitta Sri Ivana Manik, S.T. Mochammad Ichwan Nur Fauzan Irsyad, S.T. yang berkenan berperan sebagai pakar dalam proses validasi pakar pada penulisan Tugas Akhir ini.
11. Angkatan 2021 Teknik Sipil yang tidak bisa disebutkan satu per satu dalam penulisan Tugas Akhir ini. Dalam setiap perjalanannya yang dilalui tidak selalu mulus, seringkali berbeda pendapat karena memiliki isi kepala yang berbeda-beda setiap individu. Namun hal tersebut menjadi pengalaman dan pelajaran yang sangat berarti bagi penulis untuk lebih menghargai setiap pendapat dari masing-masing individu. Sangat menyenangkan dapat menyaksikan dan berbagi perjuangan di masa-masa perkuliahan yang penuh tantangan ini. Semoga kesuksesan selalu menyertai langkah kita semua, ilmu yang didapatkan saat bangku kuliah dapat dimanfaatkan dengan baik serta cita-cita yang sedang diperjuangkan. Terima kasih atas semua pengalaman dan kenangan indah yang kita bagikan bersama angkatan 2021 Teknik Sipil. Semoga di waktu yang akan datang dapat bertemu dan berbagi cerita kembali.

12. Teman-teman K2 (Kontrakan Part 2) yang telah bersama-sama saling bahu-membahu untuk mewujudkan cita-cita bersama yaitu masuk bersama dan lulus bersama.
13. Pasangan hidup penulis di masa depan yang senantiasa sabar dan menanti penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
14. Kurnia Dwi Kristianto, sebagai bentuk penghargaan atas segala perjuangan kesabaran, dan keyakinan yang telah menemani setiap langkah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Perjalanan ini bukan sekadar proses akademik, tetapi juga perjalanan batin yang penuh dengan tantangan, tekanan, rasa kecewa, bahkan keinginan untuk menyerah. Namun, di tengah segala keterbatasan, penulis memilih untuk bangkit dan terus melangkah, berpegang teguh pada prinsip: "Semua pasti berlalu" Setiap air mata, doa, dan usaha yang dilakukan dalam diam telah menjadi saksi berharganya proses ini. Terima kasih kepada diri penulis sendiri yang telah mampu bertahan, meski tidak semua orang memahami jalan yang ditempuh. Kini, ketika sampai pada titik yang dahulu hanya menjadi harapan dalam doa, penulis merasa bangga, bukan semata karena hasilnya, melainkan karena tidak pernah berhenti di tengah segala rintangan. Perjalanan belum usai. Akan ada tantangan lain di depan sana. Namun, selama yakin dengan kebenaran dan terus berjuang, "Jika Tuhan menghendaki, kami akan hidup dan berbuat ini dan itu" (Yakobus 4:15). keberhasilan akan menyusul. Semoga Tuhan Yesus Kristus selalu memberkati dan menuntun setiap langkah yang telah dan akan ditempuh.

Penulis menyadari bahwa dalam Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki kelak di masa yang akan datang. Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat umumnya bagi pembaca dan khususnya untuk diri pribadi penulis.

Jakarta, 14 Februari 2025



Kurnia Dwi Kristianto

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kurnia Dwi Kristianto

NIM : 41121010003

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Optimasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Critical Path Method* Dan *Time Cost Trade Off*

(Studi Kasus Proyek Rumah *Cluster ABC*)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana bebas menyimpan, mengalih media/ format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasi Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 9 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Kurnia Dwi Kristianto

ABSTRAK

Nama : Kurnia Dwi Kristianto
NIM : 41121010003
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Optimasi Waktu Dan Biaya Menggunakan
Metode *Critical Path Method* Dan *Time Cost Trade Off*
(Studi Kasus Proyek Rumah *Cluster ABC*)
Pembimbing : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.

Proyek konstruksi merupakan pekerjaan yang kompleks dan menuntut pengelolaan waktu serta biaya yang efisien agar dapat diselesaikan tepat waktu sesuai target. Namun, dalam pelaksanaannya sering kali menghadapi keterlambatan, salah satunya disebabkan oleh keterbatasan biaya dan ketersediaan material seperti yang dialami dalam Proyek Pembangunan *Cluster ABC* di Permata Hijau, Jakarta. Dalam penelitian ini, bertujuan untuk mengoptimalkan durasi dan biaya proyek dengan memanfaatkan metode *Critical Path Method* (CPM) guna menentukan jalur kritis, serta metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) melalui opsi penambahan jam kerja lembur.

Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif melalui studi literatur, pengumpulan data primer dengan cara observasi lapangan dan dokumentasi proyek, serta data sekunder seperti kurva-S, RAB, dan BOQ. Penjadwalan proyek yang dilakukan hanya pada pekerjaan struktur, yang memiliki durasi normal 70 hari dan total biaya normal sebesar Rp 595.670.706,80. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui biaya optimal dan waktu optimal yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan proyek dengan optimal. Setelah dilakukannya analisa, didapat durasi optimalnya sebanyak 42 hari, lebih cepat 28 hari dari durasi normal. Dan biaya optimalnya sebesar Rp696.183.341,85, terdiri dari biaya langsung sebesar Rp609.190.925,32 dan biaya tidak langsung sebesar Rp86.992.416,53.

Kata kunci: Manajemen Proyek, *Critical Path Method* (CPM), *Time Cost Trade Off* (TCTO), Optimasi Waktu dan Biaya

ABSTRACT

Name : Kurnia Dwi Kristianto
NIM : 41121010003
: Civil Engineering
Thesis title : Time and Cost Optimization Using the Critical
Path Method and Time Cost Trade Off
(Case Study of the ABC Cluster House Project)
Counsellor : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.

Construction projects are complex projects that require efficient time and cost management to ensure timely completion and meet targets. However, implementation often encounters delays, partly due to limited funding and material availability, as was the case with the ABC Cluster Development Project in Permata Hijau, Jakarta. This study aims to optimize project duration and costs by utilizing the Critical Path Method (CPM) to determine the critical path, and the Time Cost Trade-Off (TCTO) method through the option of adding overtime.

The study employed a qualitative approach through literature review, primary data collection through field observations and project documentation, and secondary data such as S-curves, cost estimates (RAB), and cost-to-cost (BOQ) calculations. Project scheduling was limited to structural work, which has a normal duration of 70 days and a total normal cost of Rp 595,670,706.80. The purpose of the study was to determine the optimal cost and time to complete the project. After analysis, the optimal duration was found to be 42 days, 28 days faster than the normal duration. The optimal cost is Rp696,183,341.85, consisting of direct costs of Rp609,190,925.32 and indirect costs of Rp86,992,416.53.

Keywords: Project Management, Critical Path Method (CPM), Time Cost Trade Off (TCTO), Time and Cost Optimization

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-4
1.3. Perumusan Masalah.....	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6. Batasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II	II-1
2.1 Proyek Konstruksi	II-1
2.2 Manajemen Proyek Konstruksi	II-1
2.3 Manajemen Waktu.....	II-2
2.4 Penjadwalan Proyek	II-2
2.5 Keterlambatan Proyek	II-3
2.6 Biaya Proyek	II-4

2.7	Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	II-6
2.7.1	Jaringan Kerja	II-6
2.7.2	Jalur Kristis	II-7
2.8	Metode <i>Time Cost Trade Off</i> (TCTO)	II-8
2.9	Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur)	II-10
2.10	Langkah – langkah untuk minimasi biaya jaringan kerja, perkiraan waktu.....	II-12
2.11	Hubungan antara waktu dan biaya	II-13
2.12	Penelitian Terdahulu	II-14
2.13	Research Gap.....	II-19
2.14	Kerangka Berfikir.....	II-22
BAB III		III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	III-2
3.3	Tahapan Penelitian.....	III-3
3.3.1	Studi Literatur	III-3
3.3.2	Pengumpulan Data	III-3
3.3.3	Pengelohan Data.....	III-3
3.3.4	Validasi Pakar Data	III-5
3.3.5	Kesimpulan dan Saran.....	III-5
3.4	Lokasi Penelitian	III-6
3.5	Jadwal Penelitian	III-6
BAB IV		IV-1
4.1	Pendahuluan	IV-1
4.2	Pengumpulan Data	IV-1
4.2.1	Data Gambar Kerja	IV-1

4.3	<i>Analisa Critical Path Method (CPM)</i>	IV-8
4.3.1	<i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	IV-8
4.3.2	Durasi Pekerjaan Proyek	IV-9
4.3.3	Perhitungan Maju dan Mundur	IV-10
4.3.4	Perhitungan Float	IV-13
4.3.5	Pekerjaan Lintasan Kritis.....	IV-15
4.3.6	Diagram metode <i>critical path method</i>	IV-16
4.3.7	<i>Network Planning</i> dan Lintasan Kritis dengan <i>Software Microsoft Project 2019</i>	IV-17
4.4	Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off (TCTO)</i>	IV-20
4.4.1	Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	IV-20
4.4.2	Analisa Pertukaran Waktu dan Biaya.....	IV-53
4.4.3	Grafik Hubungan Waktu dan Biaya	IV-55
4.5	Validasi Pakar	IV-57
BAB V		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN		LAMPIRAN-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kurva S.....	I-3
Gambar 2. 1 Indikasi penurunan produktivitas	II-11
Gambar 2. 2 Grafik Hubungan Waktu-Biaya Normal Dan Dipercepat Untuk Pekerjaan	II-13
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	III-6
Gambar 4. 1 Shopdrawing Lantai 1	IV-1
Gambar 4. 2 Shopdrawing Lantai 2	IV-2
Gambar 4. 3 Shopdrawing Lantai 3	IV-2
Gambar 4. 4 Kurva S Pekerjaan Struktur Bawah.....	IV-3
Gambar 4. 5 Diagram metode Critical Path Method.....	IV-17
Gambar 4. 6 Network Planning & Predecessor	IV-18
Gambar 4. 7 Lintasan Kritis Microsoft Project 2019.....	IV-19
Gambar 4. 8 Network Diagram Microsoft Project 2019.....	IV-20
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya	IV-57
Gambar 4. 10 Validasi Pakar.....	IV-57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien penurunan produktivitas	II-11
Tabel 2. 2 Daftar Penelitian Terdahulu.....	II-14
Tabel 2. 3 Research Gap.....	II-19
Tabel 3. 1 Validasi Pakar	III-5
Tabel 4. 1 Tabel Waktu/Durasi Normal.....	IV-4
Tabel 4. 2 Contoh Perhitungan Waktu/Durasi.....	IV-6
Tabel 4. 3 Tabel Biaya Normal.....	IV-7
Tabel 4. 4 Work Breakdown Structure (WBS).....	IV-8
Tabel 4. 5 Tabel Durasi dan Hubungan Antar Pekerjaan	IV-9
Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan Maju Mundur	IV-12
Tabel 4. 7 Tabel Perhitungan Float.....	IV-14
Tabel 4. 8 Pekerjaan Lintasan Kritis	IV-16
Tabel 4. 9 Perhitungan <i>Crash duration</i> Penambahan 1 Jam Kerja Lembur.....	IV-27
Tabel 4. 10 Perhitungan <i>Crash duration</i> Penambahan 2 Jam Kerja Lembur	IV-29
Tabel 4. 11 Perhitungan <i>Crash duration</i> Penambahan 3 Jam Kerja Lembur.....	IV-31
Tabel 4. 12 Perhitungan <i>Crash duration</i> Penambahan 4 Jam Kerja Lembur.....	IV-33
Tabel 4. 13 Upah Tenaga Kerja Perhari	IV-35
Tabel 4. 14 Perhitungan <i>Crash cost</i> Alternatif Penambahan 1 Jam Kerja Lembur.....	IV-40
Tabel 4. 15 Perhitungan <i>Crash cost</i> Alternatif Penambahan 2 Jam Kerja Lembur.....	IV-42
Tabel 4. 16 Perhitungan <i>Crash cost</i> Alternatif Penambahan 3 Jam Kerja Lembur	IV-44
Tabel 4. 17 Perhitungan <i>Crash cost</i> Alternatif Penambahan 4 Jam Kerja Lembur	IV-46
Tabel 4. 18 Perhitungan <i>Cost slope</i> Alternatif Penambahan 1 Jam Kerja.....	IV-49
Tabel 4. 19 Perhitungan <i>Cost slope</i> Alternatif Penambahan 2 Jam Kerja.....	IV-50
Tabel 4. 20 Perhitungan <i>Cost slope</i> Alternatif Penambahan 3 Jam Kerja Lembur.....	IV-51
Tabel 4. 21 Perhitungan <i>Cost slope</i> Alternatif Penambahan 4 Jam Kerja Lembur.....	IV-52
Tabel 4. 22 Perhitungan Biaya Langsung dan Tidak Langsung	IV-54
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Biaya Setiap Alternatif	IV-56