

TUGAS AKHIR
OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU BERBASIS RISIKO PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA *TSURAYYA ISLAMIC SCHOOL*,
KABUPATEN MALANG

Disusun Dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang



Oleh :

ALFIRA DWI KARIMAH

2221066

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**"OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU BERBASIS RISIKO PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA *TSURAYYA ISLAMIC SCHOOL*,
KABUPATEN MALANG "**

*Disusun Dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :


ALFIRA DWI KARIMAH

NIM 22.21.066

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Untuk Diujikan Pada Tanggal
Pada Tanggal 5 Februari 2026

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Lila Ayu Ratna W., ST., MT.
NIP.P 1030800419

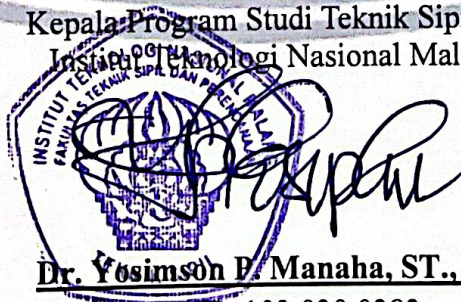
Dosen Pembimbing II



Ir. Munasih, MT.
NIP.Y 1028800187

Mengetahui

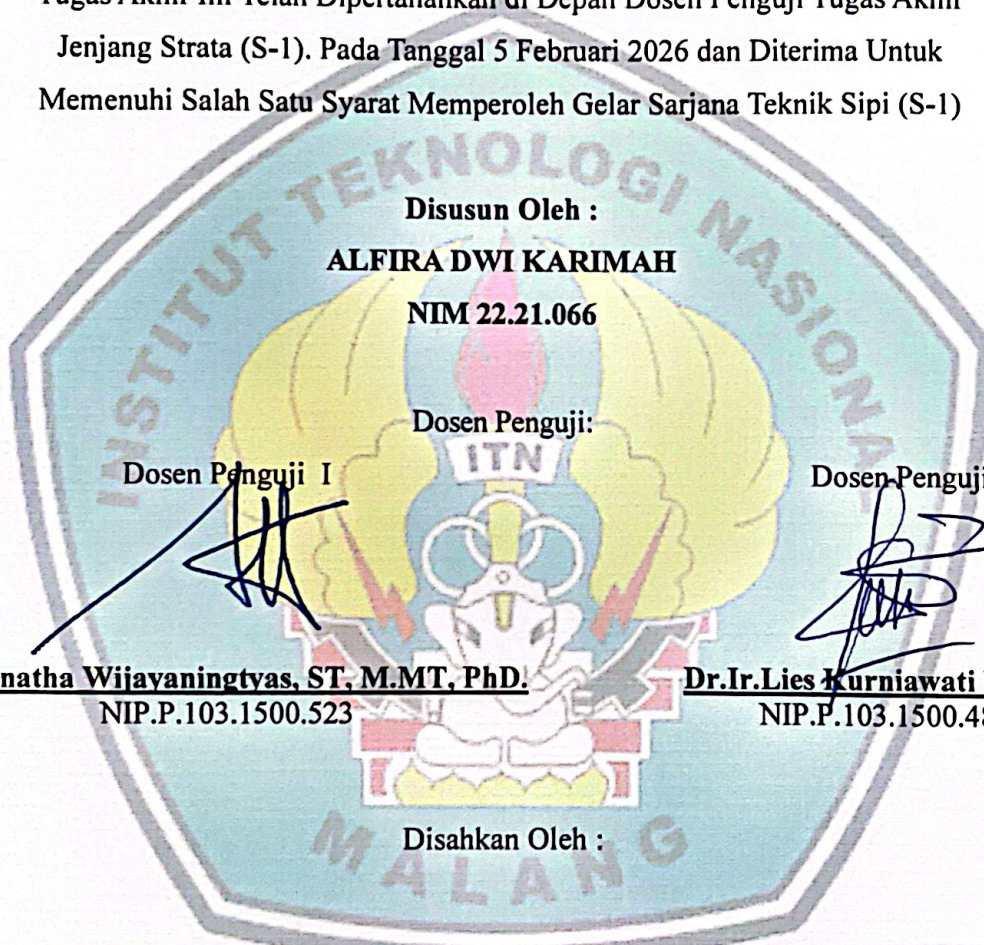
Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimsoh P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 103 030 0383

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
"OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU BERBASIS RISIKO PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA *TSURAYYA ISLAMIC SCHOOL*,
KABUPATEN MALANG "

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1). Pada Tanggal 5 Februari 2026 dan Diterima Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)



Disusun Oleh :

ALFIRA DWI KARIMAH

NIM 22.21.066

Dosen Penguji:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Maranatha Wijayaningtyas, ST, M.MT, PhD.

NIP.P.103.1500.523

Dr.Ir.Lies Kurniawati W., MT

NIP.P.103.1500.485

Disahkan Oleh :

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP.P 103 030 0383

Nenny Roostrianawaty, S.T., M.T.

NIP.P 103 170 0533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfira Dwi Karimah

NIM : 2221066

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas akhir saya yang berjudul :

“OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU BERBASIS RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA TSURAYA *ISLAMIC SCHOOL*, KABUPATEN MALANG ”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya di dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI , saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No.20 tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Februari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Alfira Dwi Karimah

2221066

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU BERBASIS RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA TSURAYA *ISLAMIC SCHOOL*, KABUPATEN MALANG ” ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan serta saran-saran dari berbagai pihak. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Dr. Debby Budi Susanti, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
4. Dr. Ir. Lila Ayu Ratna Winanda, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini.
5. Ir. Munasih, MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua bapak dan ibu, dan rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil S-1 ITN Malang yang telah membantu dan *mensupport* dalam penyusunan propsoal Tugas Akhir ini.

Penulis juga menyadari bahwasannya pada tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran-saran, dan kritik yang bersifat membangun dan mendukung demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, Februari 2026

Alfira Dwi Karimah

MOTTO

“Jika bukan karena orang tua yang tak pernah lelah menyemangatiku, aku mungkin sudah lama menyerah”

(Alfira Dwi Karimah)

“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

Dan hanya kepada TUHAN mu lah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Tidak ada mimpi yang terlalu tinggi. Tak ada mimpi yang patut untuk diremehkan. Lambungkan setinggi yang kau inginkan dan gapailah dengan selayaknya yang kau harapkan”

(Maudy Ayunda)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses, nikmati saja lelah-lelah ini. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”

(Boy Candra)

Tidak Ada Kesuksesan Tanpa Kerja Keras. Tidak ada keberhasilan tanpa Kebersamaan. Tidak Ada Kemudahan Tanpa Doa Orang Tua & Keluarga.

(Alfira Dwi Karimah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari kehendak dan pertolongan Allah SWT. Berkat anugerah, petunjuk, dan kekuatan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai wujud rasa syukur kepada Allah SWT serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi. Oleh karena itu, penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan terima kasih kepada:

1. Karya ini penulis persembahkan dengan penuh cinta dan rasa syukur untuk Ibu tercinta. Terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah berkurang, doa yang tak pernah terputus, serta pengorbanan dan kesabaran yang selalu mengiringi setiap langkah penulis. Dalam setiap lelah dan ragu, Ibu adalah sumber kekuatan yang mengajarkan keteguhan, keikhlasan, dan arti perjuangan tanpa pamrih. Berkat dukungan dan ketulusan Ibu, penulis mampu bertahan, bangkit, dan menyelesaikan perjalanan panjang ini. Semoga karya ini menjadi salah satu wujud bakti dan kebanggaan untuk Ibu, serta menjadi amal kebaikan di sisi Allah SWT.
2. Karya ini juga penulis persembahkan untuk Ayah tercinta yang telah berpulang. Terima kasih atas segala perjuangan, pengorbanan, dan cinta yang Ayah berikan semasa hidup. Meskipun Ayah tidak lagi hadir secara raga untuk menyaksikan pencapaian ini, doa dan nilai-nilai kehidupan yang Ayah tanamkan senantiasa menjadi kekuatan bagi penulis dalam menghadapi setiap langkah. Semoga segala ilmu dan hasil dari perjalanan ini menjadi amal jariyah serta kebanggaan Ayah di sisi Allah SWT.
3. Persembahan ini dengan penuh rasa hormat dan terima kasih aku tujukan kepada Ayah sambungku tercinta. Terima kasih atas ketulusan hati, kesabaran, perhatian, serta dukungan yang Ayah berikan tanpa pamrih. Kehadiran Ayah dalam hidupku telah menjadi sumber kekuatan, motivasi, dan pembelajaran berharga tentang tanggung jawab dan kasih sayang. Setiap doa, nasihat, dan pengorbanan Ayah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup dan pendidikanku hingga aku mampu berada di titik ini. Semoga Allah SWT

senantiasa membalas segala kebaikan Ayah dengan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan yang melimpah.

4. Karya ini penulis persembahkan untuk Abang tercinta. Terima kasih atas dukungan, perhatian, dan peran Abang sebagai penguat serta teladan dalam perjalanan penulis. Di setiap proses dan tantangan yang dihadapi, kehadiran dan nasihat Abang menjadi penyemangat untuk terus melangkah dan tidak menyerah. Semoga karya ini menjadi salah satu kebanggaan dan bukti dari dukungan serta doa yang Abang berikan.
5. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kakak serta seluruh keluarga atas doa, dukungan, perhatian, dan motivasi yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Dukungan moral maupun materil dari keluarga menjadi sumber kekuatan bagi penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan karya ini dengan baik.
6. Persembahan ini penulis sampaikan kepada almarhum nenek tercinta, yang kepergiannya meninggalkan rindu mendalam. Doa, nasihat, dan kasih sayang yang pernah diberikan menjadi kekuatan tersendiri bagi penulis dalam menjalani proses hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Kenangan tentang almarhumah akan selalu hidup dan menyertai setiap langkah penulis.
7. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dan menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Dukungan, kerja sama, serta semangat yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sangat berarti dan menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Persembahan ini dipersembahkan kepada seseorang yang tidak dapat disebutkan namanya, namun memiliki peran penting dalam perjalanan hidup dan pendidikanku. Dukungan dan bantuan yang diberikan turut berkontribusi dalam pencapaian ini. Atas segala kebaikan yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih.
9. Terima kasih kepada sahabat tercintaku, Rahma, yang selama proses penyusunan skripsi ini menjadi tempat kembali ketika lelah, ruang aman untuk berkeluh kesah, dan rumah kedua di tengah tekanan yang sering kali sulit

diungkapkan. Di saat semangat melemah dan langkah terasa berat, kehadiranmu memberikan ketenangan, kekuatan, dan rasa dimengerti. Kebersamaan, kesabaran, serta dukungan tulus yang kamu berikan menjadi bagian penting dari perjalanan panjang ini, yang akan selalu penulis kenang sebagai salah satu alasan mampu bertahan hingga skripsi ini terselesaikan.

10. Terima kasih penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini. Dengan penuh kesabaran dan ketelitian, dosen pembimbing senantiasa membimbing penulis dalam menghadapi berbagai kendala, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Atas segala ilmu, perhatian, dan dedikasi yang diberikan, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya.
11. Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ervan yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini, khususnya dalam memberikan arahan, masukan, dan bantuan yang sangat berarti sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
12. Dan yang terakhir. Persembahan ini penulis sampaikan kepada diri sendiri, yang telah melalui perjalanan panjang dengan segala keterbatasan, kelelahan, dan keraguan. Di tengah tekanan dan proses yang tidak selalu mudah, penulis memilih untuk tetap bertahan, belajar menerima kekurangan, dan terus melangkah meskipun perlahan. Setiap usaha, kesabaran, dan air mata yang pernah terjatuh menjadi saksi dari proses pendewasaan ini. Skripsi ini bukan hanya hasil akhir, tetapi juga bukti bahwa penulis mampu melewati fase sulit dengan keteguhan dan keberanian.

ABSTRAK

Alfira Dwi Karimah (2221066). ” Optimasi Biaya Dan Waktu Berbasis Risiko Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Tsuraya *Islamic School*, Kabupaten Malang ”. Program Studi Teknik sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Nasional Malang. Dosen Pembimbing (I) : Dr. Lila Ayu Ratna Winanda. ST.,MT. ; Pembimbing (II) : Ir. Munasih. MT.

Ketidakpastian durasi pekerjaan dan perencanaan penjadwalan yang kurang sistematis dapat menyebabkan keterlambatan dan peningkatan biaya proyek konstruksi. Permasalahan ini juga terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Tsurayya *Islamic School*, Kabupaten Malang, sehingga diperlukan analisis optimasi biaya dan waktu berbasis risiko. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan waktu proyek serta menentukan alternatif optimasi yang paling efisien. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penjadwalan normal, metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) untuk menganalisis risiko ketidakpastian durasi, serta metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) sebagai upaya percepatan proyek. Analisis difokuskan pada pekerjaan struktur dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan waktu proyek serta menentukan alternatif optimasi biaya dan waktu berbasis risiko yang paling efisien. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penjadwalan normal, metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) untuk menganalisis risiko ketidakpastian durasi, serta metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) sebagai upaya percepatan proyek. Analisis difokuskan pada pekerjaan struktur dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project*. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode PERT efektif dalam mengidentifikasi risiko ketidakpastian waktu, sedangkan metode TCTO efektif digunakan untuk menentukan alternatif percepatan proyek yang optimal berdasarkan keseimbangan antara waktu dan biaya.

Kata Kunci : Optimasi biaya dan waktu, manajemen proyek, *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), *Time Cost Trade Off* (TCTO), penjadwalan proyek.

ABSTRACT

Allfira Dwi Karimah (2221066). “Optimization of Cost and Time Based on Risk in the Construction Project of Tsurayya Islamic School Dormitory Building, Malang Regency.” Department of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang. Supervisors: (I) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, S.T., M.T.; . Supervisors :(II) Ir. Munasih, M.T.

Uncertainty regarding the duration of work and unsystematic scheduling planning can cause delays and increased costs in construction projects. This problem also occurred in the Tsurayya Islamic School Dormitory Building Construction Project in Malang Regency, requiring a risk-based analysis of cost and time optimization. This study aims to analyze project costs and time and determine the most efficient optimization alternatives. The methods used in this study include normal scheduling, the Program Evaluation and Review Technique (PERT) method to analyze the risk of duration uncertainty, and the Time Cost Trade Off (TCTO) method as an effort to accelerate the project. The analysis focuses on structural work with the help of Microsoft Project software. This study aims to analyze project costs and time and determine the most efficient risk-based cost and time optimization alternatives. The methods used in this study include normal scheduling, the Program Evaluation and Review Technique (PERT) method to analyze duration uncertainty risks, and the Time Cost Trade Off (TCTO) method as an effort to accelerate the project. The analysis focuses on structural work with the help of Microsoft Project software. Based on these results, it can be concluded that the PERT method is effective in identifying time uncertainty risks, while the TCTO method is effective in determining optimal project acceleration alternatives based on the balance between time and cost.

Keywords: *Cost and time optimization, project management, Program Evaluation and Review Technique (PERT), Time Cost Trade Off (TCTO), project scheduling.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Manfaat penulisan / penyusunan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Proyek dan Manajemen Proyek	11
2.1.1 Proyek.....	11
2.1.2 Sasaran Proyek.....	11
2.1.3 Manajemen Proyek	12
2.3 Proyek Bangunan Gedung	13
2.4 Kendala Pelaksanaan Proyek Bangunan Gedung	13
2.5 Biaya Proyek	14

2.5.1	Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>).....	14
2.5.2	Biaya Tidak Langsung (<i>Indirect Cost</i>).....	15
2.6	Perencanaan Waktu	16
2.6.1	Perhitungan Volume Pekerjaan	18
2.6.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	19
2.6.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	22
2.6.4	Estimasi Durasi Proyek.....	24
2.7	Metode Penjadwalan Proyek	26
2.7.1	Penjadwalan Waktu Proyek Menggunakan Metode Linier	26
2.7.2	<i>Critical Path Method</i> (CPM)	32
2.7.3	<i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT).....	37
2.7.4	Alat Bantu Penjadwalan (<i>Microsoft Project</i>)	41
2.7.5	Penentuan Jalur Kritis.....	45
2.8	Metode Percepatan Penjadwalan Proyek	48
2.8.1	Metode <i>Crashing</i>	48
2.8.2	Metode <i>Fast Track</i>	49
2.8.3	Metode <i>Least Cost Analysis</i>	49
2.8.4	Metode <i>Time Cost Trade Off</i> (TCTO).....	49
2.9	Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off Method</i>)	50
2.9.1	Pengertian Metode Time Cost Trade Off.....	50
2.9.2	Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	52
2.9.3	Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja.....	54
2.9.4	Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	54
2.9.5	Dasar Pemilihan Penambahan Jam Kerja dalam Metode TCTO.....	55

2.9.6 Hubungan Antara Biaya dan Waktu.....	56
2.10 Teknik Pengumpulan Data.....	58
2.11 Teknik Pengambilan Sampel.....	61
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	66
3.1 Metode Penelitian.....	66
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	66
3.3 Tahapan Analisis Data	70
3.4 Bagan Alir	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	78
4.1 Data Umum Proyek.....	78
4.2 Data Proyek.....	78
4.3 Profil Responden	79
4.4 Analisis Perencanaan Biaya dan Waktu Proyek.....	83
4.4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	83
4.4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	86
4.4.3 Perhitungan Estimasi Durasi, Bahan & Tenaga Kerja	92
4.4.4 Analisa Penjadwalan Normal.....	97
4.5 Analisis Menggunakan Metode PERT	101
4.5.1 Analisis Waktu yang Diharapkan (<i>Expected Time</i>).....	103
4.5.2 Analisis Standar Deviasi dan Varians Kegiatan	104
4.5.3 Analisa Penjadwalan Berbasis PERT	106
4.6 Perhitungan Durasi waktu Probabilitas	113
4.7 Metode Time Cost Trade (TCTO) Project Penambahan jam lembur	
115	
4.7.1 Penambahan Jam Kerja.....	115

4.7.2	Produktivitas Kerja Lembur.....	116
4.7.3	Identifikasi Pekerjaan yang Berada pada Lintasan Kritis	117
4.7.4	<i>Crash Duration</i>	119
4.7.5	<i>Crash Cost & Cost Slope</i>	124
4.8	Penjadwalan menggunakan Metode Percepatan	141
4.8.1	Penambahan 1 Jam Kerja.....	141
4.8.2	Penambahan 2 Jam Kerja.....	145
4.8.3	Penambahan 3 Jam Kerja.....	149
4.9	Nilai Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek	152
4.10	Pembahasan Hasil	156
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		160
5.1	Kesimpulan	160
5.2	Saran.....	160
DAFTAR PUSTAKA.....		161
LAMPIRAN.....		165

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tiga Kendala (<i>Triple Constraint</i>) (Sumber : (Soeharto, 1999)) ...	11
Gambar 2. 2 Contoh Gantt Charts	17
Gambar 2. 3 Gambar Ukuran Lahan (Sumber : Winoto Dwiyanthi ,2018).....	19
Gambar 2. 4 Contoh Analisa Harga Satuan Pekerjaan	21
Gambar 2. 5 Kegiatan Estimasi oleh Pihak Kontraktor dan Owner	22
Gambar 2. 6 Contoh Kurva S (Sumber : Mahyuddin <i>et al.</i> , 2023).....	27
Gambar 2. 7 Bagan Balok (Barchart) (Sumber : (Kamaludin, 2021)).....	32
Gambar 2. 8 Critical Path Method (Sumber : Darmawan, 2024)	32
Gambar 2. 9 Simbol dalam Arrow Diagram Method (Sumber : Ida Ayu Putu, 2019)	34
Gambar 2. 10 Simbol Kejadian (Sumber : Ida Ayu Putu,2019)	34
Gambar 2. 11 Lambang Kegiatan (Sumber : Ida Ayu Putu, 2019)	36
Gambar 2. 12 Hubungan Kegiatan i dan J (Sumber : Ida Ayu Putu, 2019).....	37
Gambar 2. 13 Contoh Tampilan Microsoft Project (Sumber : Microsoft Project 2021)	45
Gambar 2. 14 Istilah – istilah (Sumber : Ida Ayu putu, 2019).....	46
Gambar 2. 15 Grafik Hubungan Jam Lembur terhadap Indeks Produktivitas	52
Gambar 2. 16 Hubungan Waktu dan Biaya dengan Direct Cost	57
Gambar 2. 17 Hubungan Waktu dan Biaya dengan Direct Cost	58
Gambar 2. 18 Peta teknik sampling (Sumber :Machali, 2021)	62
Gambar 3. 1 Struktur Organisasi Perusahaan (Sumber : Data Proyek).....	67
Gambar 3. 2 Contoh Format Kuesioner Penelitian.....	69
Gambar 3. 3 Bagan Alir	77
Gambar 4. 1 Tabel Baja Wide F Lange S Hape	84
Gambar 4. 2 Gambar Hasil Penjadwalan Pekerjaan.....	100
Gambar 4. 3 Tampilan hasil lintasan kritis pada penjadwalan berbasis PERT...	109
Gambar 4. 4 Tampilan hasil penjadwalan TCTO penambahan 1 jam kerja	144
Gambar 4. 5 Tampilan hasil penjadwalan TCTO penambahan 2 jam kerja	148
Gambar 4. 6 Tampilan hasil penjadwalan TCTO penambahan 3 jam kerja	151

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 Koefisien Penurunan Produktivitas	54
Tabel 4. 1 Tabel Rekapitan Profil Responden.....	80
Tabel 4. 2 perhitungan volume pekerjaan Baja Balok B3	85
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pembesian Lantai 3.....	86
Tabel 4. 4 Daftar Harga Satuan Pekerjaan.....	87
Tabel 4. 5 Daftar contoh Harga Satuan Bahan	87
Tabel 4. 6 Contoh Analisa Harga Satuan 1 kg Pabrikasi dan Ereksi Baja profil...88	
Tabel 4. 7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1 kg Pabrikasi dan Ereksi Baja profil	89
Tabel 4. 8 Tabel Contoh Rencana Anggaran Biaya	91
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	92
Tabel 4. 10 Perhitungan bahan pekerjaan baja balok B3 bentang 8 meter Lantai 3	96
Tabel 4. 11 Perhitungan Durasi & Tenaga Kerja pekerjaan Baja Balok B3 bentang 8 meter Lantai 3.....	97
Tabel 4. 12 Durasi & Prodessor beberapa Pekerjaan	98
Tabel 4. 13 Contoh Hasil Wawancara.....	101
Tabel 4. 14 Contoh Rekapitulasi hasil wawancara	102
Tabel 4. 15 Contoh Rekapitulasi Waktu Diharapkan, Nilai Standar Deviasi dan Varians.....	105
Tabel 4. 16 Durasi dan Prodessor Beberapa Pekerjaan	106
Tabel 4. 17 Data Bobot Pekerjaan Pada Lintasan Kritis.....	110
Tabel 4. 18 Probabilitas Durasi Waktu	113
Tabel 4. 19 Indeks Penurunan Produktivitas Jam Lembur	117
Tabel 4. 20 Pekerjaan yang Berada pada Lintasan Kritis	117
Tabel 4. 21 Analisis Percepatan Durasi dengan 1 Jam Kerja Lembur.....	120
Tabel 4. 22 Analisis Percepatan Durasi dengan 2 Jam Kerja Lembur.....	122
Tabel 4. 23 Analisis Percepatan Durasi dengan 3 Jam Kerja Lembur.....	123

Tabel 4. 24 Perbandingan Durasi Penyelesaian Proyek pada Kondisi Normal dan Lembur	124
Tabel 4. 25 Durasi dan Predecessor Beberapa Pekerjaan pada Penambahan 1 Jam Kerja	142
Tabel 4. 26 Durasi dan Predecessor Beberapa Pekerjaan pada Penambahan 2 Jam Kerja	145
Tabel 4. 27 Durasi dan Predecessor Beberapa Pekerjaan pada Penambahan 3 Jam Kerja	149
Tabel 4. 28 Perbandingan Pecepatan	154