



**OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA DARI PEKERJAAN
PROYEK YANG TERSISA DENGAN METODE *CRITICAL PATH*,
WHAT IF DAN *LINEAR PROGRAMMING***

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Pondok Indah)



LAPORAN TUGAS AKHIR

RIZAL FAUZI AKBAR
41119110080

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA DARI PEKERJAAN
PROYEK YANG TERSISA DENGAN METODE *CRITICAL PATH*,
WHAT IF DAN *LINEAR PROGRAMMING***

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Pondok Indah)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Rizal Fauzi Akbar

NIM : 41119110080

Pembimbing : Retna Kristiana, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

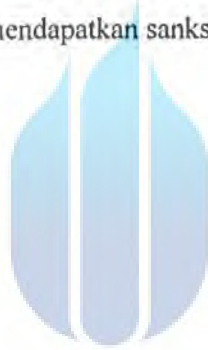
2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizal Fauzi Akbar
NIM : 41119110080
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dari Pekerjaan Proyek Yang Tersisa Dengan Metode *Critical Path, What If* Dan *Linear Programming*
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Pondok Indah)

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.



Jakarta, 23 September 2023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Rizal Fauzi Akbar

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizal Fauzi Akbar
NIM : 41119110080
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dari Pekerjaan Proyek Yang Tersisa Dengan Metode *Critical Path, What If* Dan *Linear Programming*
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Pondok Indah)

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.

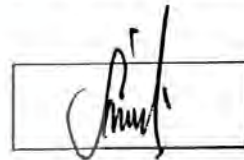
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

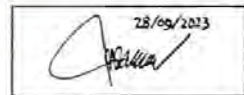
Pembimbing : Retna Kristiana, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0314038006



Ketua Penguji : Irriene Indah Susanti, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0315018303




Anggota Penguji : Mirmayani, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0304068207



Jakarta, 23 September 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Judul : Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dari Pekerjaan Proyek Yang Tersisa Dengan Metode Critical Path, What If Dan Linear Programming, Nama : Rizal Fauzi Akbar, NIM : 41119110080, Dosen Pembimbing : Retna Kristiana, S.T., M.T.

Banyak kendala yang mempengaruhi keterlambatan penyelesaian proyek, seperti: cuaca, persetujuan rencana umum yang terlambat, kedatangan material yang terlambat, keterampilan yang kurang dan lain-lain. Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Pondok Indah yang dilaksanakan oleh PT. Bakat Karya Konstruksi sebagai pihak kontraktor, durasi pengerjaan 7 bulan terhitung dari tanggal 8 Oktober 2022 dan selesai pada tanggal 14 April 2023. Dilihat dari kurva s, proyek mulai mengalami keterlambatan pada minggu ke-19 pada pekerjaan non-struktur, pekerjaan dinding, pekerjaan elektrikal dan pekerjaan pipa plumbing sebesar -9,336%. Keterlambatan menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan proyek dan juga menyebabkan pembengkakan biaya. Dengan penelitian ini upaya mencari solusi dari masalah percepatan penyelesaian proyek dengan tiga metode yaitu *critical path method*, metode *what if*, dan metode *linear programming*, kemudian akan dapat durasi dan biaya pelaksanaan proyek dari metode alternatif tersebut. Setelah dilakukan analisis dengan metode *What if* yaitu dengan menambah jumlah pekerja atau dengan menambah waktu lembur didapatkan periode penyelesaian pekerjaan jalur kritis selama 112 hari dan didapatkan total biaya normal Rp 462.674.034,18 dengan total biaya setelah penambahan waktu lembur Rp 574.076.034,18 dengan nilai *Cost Slope* Rp 7.957.285,71 dan total biaya setelah penambahan pekerja Rp 491.578.094,18 dengan nilai *Cost Slope* Rp 2.064.575,71. Sehingga penambahan pekerja menjadi alternatif yang dipilih untuk solusi penyelesaian proyek sesuai dengan durasi yang direncanakan.

Kata kunci: *Critical Path, What If, Linear Programming, Keterlambatan, Durasi*

ABSTRACT

Title : Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dari Pekerjaan Proyek Yang Tersisa Dengan Metode Critical Path, What If Dan Linear Programming, Name : Rizal Fauzi Akbar, NIM : 41119110080, Supervisor : Retna Kristiana, S.T., M.T.

Many obstacles affect the delay in project completion, such as: weather, late approval of general plans, late arrival of materials, lack of skills and others. Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Pondok Indah carried out by PT. Bakat Karya Konstruksi as a contractor, duration of 7 months starting from October 8, 2022 and completed on April 14, 2023. Judging from the s curve, the project began to experience delays in the 19th week on non-structural work, wall work, electrical work and plumbing work by -9.336%. Delays lead to increased project implementation time and also cause cost overruns. With this research efforts to find solutions to the problem of accelerating project completion with three methods, namely the critical path method, what if method, and the linear programming method, then the duration of project implementation will be obtained from these alternative methods. After the analysis was carried out using the What if method, namely by increasing the number of workers or by increasing the time for obtaining overtime, the completion of the line work was up to 112 days and the normal total cost was Rp. 462,674,034.18 with the total cost after adding overtime time of Rp. 574,076,034.18 with a Cost Slope value of Rp. 7,957,285.71 and the total cost after adding workers Rp. 491,578,094.18 with a Cost Slope value of Rp. 2,064,575.71. Thus additional workers become the chosen alternative for the solution to complete the project according to the planned duration.

Keywords: Critical Path, What If, Linear Programming, Delay, Duration

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dari Pekerjaan Proyek Yang Tersisa Dengan Metode *Critical Path, What If Dan Linear Programming*” pada waktu yang telah ditentukan dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Proposal ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Pada Kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian Proposal Penelitian ini, khususnya kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayahnya.
2. Kedua orang tua penulis atas doa serta dukungan dan materi kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan laporan ini.
3. Ibu Retna Kristiana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing.
4. PT. Bakat Karya Konstruksi sebagai pihak instansi yang telah memberikan data pendukung yang dibutuhkan oleh Penulis.
5. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil 2019 yang telah memberikan masukan dan semangat kepada Peneliti.

Akhir kata, Penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan proposal ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan ini, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga proposal ini bermanfaat bagi berbagai pihak dan bagi pembaca.

Jakarta, 25 Juli 2023

Penulis

v

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Perumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan Dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR	II-1
2.1 Proyek Konstruksi	II-1
2.1.1 Karakteristik Proyek Konstruksi.....	II-2
2.1.2 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi	II-2
2.2 Tiga Kendala Proyek	II-3
2.3 Manajemen Proyek	II-4
2.4 Penjadwalan Proyek (<i>Time Schedule</i>)	II-4
2.5 Rencana Anggaran Biaya	II-7
2.6 Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek	II-7
2.7 Metode <i>What If</i>	II-9
2.8 Metode <i>Linear Programming</i>	II-10
2.9 Hubungan Waktu Dan Biaya.....	II-12
2.10 Kerangka Berfikir	II-14
2.11 Penelitian Terdahulu	II-16
2.12 <i>Research Gap</i>	II-22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1

3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	III-4
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-5
4.1	Model Penjadwalan CPM.....	IV-5
4.2	Diagram <i>Critical Path Method</i>	IV-14
4.3	Penjadwalan Dengan Microsoft Project	IV-15
4.4	Analisis Metode <i>What If</i>	IV-17
4.5	Analisis Dengan <i>Linear Programming</i>	IV-26
4.6	Validasi Hasil Analisis	IV-36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		P-1
LAMPIRAN		L-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan <i>Critical Path</i> , <i>What If</i> dan <i>Linear Programming</i>	II-11
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	II-16
Tabel 2.2 <i>Research Gap</i>	II-22
Tabel 4.1 Durasi Pekerjaan Proyek.....	IV-2
Tabel 4.2 Perhitungan Waktu Maju.....	IV-3
Tabel 4.3 Perhitungan Waktu Mundur.....	IV-7
Tabel 4.4 Perhitungan Total Float.....	IV-9
Tabel 4.5 Pekerjaan Jalur	IV-12
Tabel 4.6 Rekapitulasi Pekerjaan Jalur Kritis.....	IV-1
Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Pekerja Yang Dapat Ditambahkan	IV-24
Tabel 4.8 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Lembur Yang Dapat Ditambahkan.....	IV-25
Tabel 4.9 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Nilai Cost Slope Setelah Menambah Waktu Lembur.....	IV-28
Tabel 4.10 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Nilai Cost Slope Setelah Menambah Pekerja.....	IV-29
Tabel 4.11 Tabel Nilai Cost Slope.....	IV-30
Tabel 4.12 Tabel Pemodelan Program Linear Fungsi Objektif.....	IV-30
Tabel 4.13 Tabel Jumlah Percepatan Durasi.....	IV-30
Tabel 4.14 Tabel Pemodelan Program Linear Fungsi Batasan	IV-31
Tabel 4.15 Biaya Tambahan	IV-33
Tabel 4.16 Total Biaya Tambahan.....	IV-34
Tabel 4.17 Total Nilai Cost Slope.....	IV-35
Tabel 4.18 Perbandingan Alternatif Percepatan Penyelesaian Proyek.....	IV-36
Tabel 4.19 Pakar.....	IV-37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Shop Drawing.....	I-1
Gambar 1.2 Kurva S.....	I-2
Gambar 1.3 Rekapitulasi RAB.....	I-2
Gambar 2.1 Triple Constraint Mananajemen Proyek.....	II-3
Gambar 2.2 Tampilan Layar <i>Gantt Chart View</i>.....	II-5
Gambar 2.3 <i>Finish to Start</i>.....	II-6
Gambar 2.4 <i>Finish to Finish</i>.....	II-6
Gambar 2.5 <i>Start to Start</i>.....	II-6
Gambar 2.6 <i>Start to Finish</i>.....	II-6
Gambar 2.7 Langkah Analisis Menggunakan <i>Software LINDO</i>.....	II-10
Gambar 2.8 Grafik Hubungan Waktu-Biaya Normal Dan Dipercepat.....	II-11
Gambar 2.9 Grafik Hubungan Waktu-Biaya Langsung dan Tak Langsung..	II-11
Gambar 2.10 Bagan Alir Kerangka Berfikir.....	II-12
Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Lokasi Proyek Pembangunan Rumah Tinggal	III-4
Gambar 4.1 Diagram CPM.....	IV-14
Gambar 4.2 Daftar Nama Pekerjaan.....	IV-15
Gambar 4.3 Durasi Pekerjaan.....	IV-15
Gambar 4.4 Diagram Network	IV-16
Gambar 4.5 Input Data Softwere LINDO Penambahan Waktu Lembur.....	IV-31
Gambar 4.6 Output Data Softwere LINDO Penambahan Waktu Lembur....	IV-32
Gambar 4.7 Input Data Softwere LINDO Penambahan Pekerja.....	IV-32
Gambar 4.8 Output Data Softwere LINDO Penambahan Pekerja.....	IV-33
Gambar 4.9 Grafik Alternatif Percepatan Penyelesaian Proyek.....	IV-36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: <i>Shop Drawing</i>.....	L-2
Lampiran 2: Kurva S.....	L-3
Lampiran 3: Laporan Progress Mingguan.....	L-4
Lampiran 4: Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	L-9
Lampiran 5: Validasi Pakar.....	L-13
Lampiran 6: Kartu Asistensi.....	L-34

