

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK PABRIKASI MASS
RAPID TRANSPORTATION CANAL DECK**

TUGAS AKHIR



Muh. Dimas Bastiantoro

1192924001

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI & KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE JAKARTA
TAHUN 2024**

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK PABRIKASI MASS
RAPID TRANSPORTATION CANAL DECK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas bakrie**



Muh. Dimas Bastiantoro

1192924001

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI & KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE JAKARTA
TAHUN 2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Muh. Dimas Bastiantoro

Nim : 1192924001

Tanda tangan :



Tanggal : 20 Februari 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muh. Dimas Bastiantoro
Nim : 1192924001
Program studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Analisis Biaya Dan Waktu Pada Proyek Pabrikasi Mass
Rapid Transportation Canal Deck

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang di perlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing	: Dr. Ir. Ade Asmi, St., MSc., IPM	(.....)
Penguji 1	: Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc	(.....)
Penguji 2	: Dr. Ir. Budianto Ontowirjo, M.Sc	(.....)

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 20 Februari 2024

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul “Analisis Biaya Dan Waktu Pada Proyek Pabrikasi Mass Rapid Transportation Canal Deck”

Penulisan proyek akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan strata 1 Teknik Sipil Universitas Bakrie. Dalam penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari hambatan, dan kesulitan, namun berkat bimbingan, dan bantuan, saran, serta kerjasamanya yang diberikan oleh berbagai pihak, khususnya pembimbing, segala hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik.

Dalam kesempatan ini pula, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, bantuan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama proses penulisan tugas akhir ini kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan kemudahan dan kelancaran selama proses pengerjaan tugas akhir ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik
2. Kepada kedua orang tua, papa, eyang, bunda yang selalu memberikan kasih sayang, semangat dan motivasi yang tidak terbatas
3. Bapak Dr. M. Ihsan., ST., MT., M.Sc, selaku Pembimbing Akademik dan Dosen pengajar yang telah banyak memberikan arahan, Dukungan dan ilmu selama menempuh pendidikan.
4. Bapak Dr. Ade Asmi, ST., M.Sc., IPM, selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan arahan dan bimbingan sampai penyusunan Tugas Akhir ini terselesaikan
5. Seluruh Staff PT Bakrie Metal Industries khususnya project MRT canal deck yang telah memberikan data dan membantu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat – sahabat penulis untuk Juan, Alfi yang sudah memberikan dukungan dan bantuannya dalam membantu penyusunan tugas akhir ini.
7. Teman – teman Universitas bakrie khususnya KK D3 Teknik Sipil thesya, andre, lala, keynal, mas gara, diaz, mba feбри, dendy, rhama yang telah membantu dan mendukung dalam berkuliah di Universitas Bakrie dan dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Dimas Bastiantoro
NIM : 1192924001
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenik Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK PABRIKASI MASS RAPID TRANSPORTATION CANAL DECK

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 20 Februari 2024

Yang menyatakan



(Muh. Dimas Bastiantoro)

ABSTRAK

Saat ini pembangunan infrastruktur di Indonesia semakin pesat, baik dari sektor swasta maupun sektor pemerintah. Saat ini pembangunan infrastruktur di Indonesia semakin pesat, baik dari sektor swasta maupun sektor pemerintah. Dalam proses konstruksi saat ini banyak yang terjadi di lapangan adalah pembangunan yang tidak efisien dari segi waktu, dan biaya. Kurangnya pengendalian proyek menjadi salah satu penyebab terjadinya keterlambatan waktu dan pembengkaknya biaya. Pentingnya pengendalian proyek telah mendorong berkembangnya metode evaluasi dan pengendalian salah satunya adanya metode Earned value, CPM (*Critical Path Method*), dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), faktor –faktor keterlambatan dan Fishbone. Metode ini dinilai mampu untuk menunjukkan suatu proyek terlambat atau tidak, dan membengkaknya biaya atau tidak. Pada penelitian ini menggunakan metode Earned Value dan didapatkan hasil bahwa proyek mengalami keterlambatan dengan biaya lebih kecil daripada budget yang ada. Lalu digunakan metode CPM dan dipatikan hasil jalur kritis dari item pekerjaan yang ada, setelah itu digunakan metode PERT dan didapatkan hasil estimasi waktu selesai proyek pada hari ke 98 dengan probabilitas selesainya proyek sebesar 95%. Faktor – faktor keterlambatan pada proyek ini disebabkan oleh kategori scope, cost, procurement, dan stakeholder. Setelahnya dapat dibuatkan diagram ikan/ Fishbone.

Kata Kunci: Pengendalian Proyek, EVM (*Earned Value Method*), CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), Faktor – faktor keterlambatan, Fishbone

ABSTRACT

Currently, infrastructure development in Indonesia is rapidly advancing, both in the private and public sectors. However, in the current construction processes, inefficiencies in terms of time and cost are prevalent. The lack of project control is a significant contributor to delays and cost overruns. The importance of project control has spurred the development of evaluation and control methods, including Earned Value, Critical Path Method (CPM), Program Evaluation and Review Technique (PERT), and factors such as delays and Fishbone analysis. These methods are deemed capable of indicating whether a project is delayed and experiencing cost overruns or not. In this study, the Earned Value method was employed, revealing that the project experienced delays with costs lower than the allocated budget. Subsequently, the CPM method was utilized to determine the critical path of the project's tasks, followed by the PERT method, which estimated the project's completion time to be on day 98 with a 95% probability of completion. Delays in this project were attributed to scope, cost, procurement, and stakeholder categories, as identified through Fishbone analysis.

Keywords: *Pengendalian Proyek, EVM (Earned Value Method), CPM (Critical Path Method), PERT (Program Evaluation and Review Technique), Faktor – faktor keterlambatan, Fishbone*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Manajemen Waktu Secara Umum	4
2.2 Management Proyek	4
2.3 Manajemen Biaya & Waktu	5
2.3.1 Manajemen Biaya.....	5
2.3.2 Manajemen Waktu.....	5
2.4 Fungsi Manajemen.....	6
2.5 Pengendalian Proyek.....	7
2.6 Proses Pengendalian	8
2.7 Konsep Metode Nilai Hasil / Earned Value.....	10
2.7.1 Elemen dari Nilai Hasil	10
2.7.2 Penilaian Kinerja Proyek dengan Konsep Nilai Hasil.....	11
2.8 Metode PERT (Program Evaluation and Review Technique).....	14

2.9	Metode CPM (Critical Path Method).....	17
2.9.1	Hitungan Maju.....	17
2.9.2	Hitungan Mundur	18
2.9.3	Waktu Slack / Float dan mengidentifikasi jalur kritis	18
2.10.	Dampak Keterlambatan Proyek	19
2.11.	Penelitian Terkait	22
BAB III.....		25
METODOLOGI		25
3.1	Diagram Alir	25
3.2	Lokasi Penelitian.....	26
3.3.	Jenis Data.....	26
3.4.	Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.5.	Data Proyek.....	28
3.5.1.	Jadwal Perencanaan.....	28
3.5.2.	Jadwal Pelaksanaan	29
BAB IV.....		30
ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Analisis CPM (Critical Path Method).....	30
4.2	Analisis Earned Value Method	32
4.2.1	Progress Mingguan.....	32
4.2.2	Budget Cost Work Scheduled (BCWS) & Planned Value (PV)	32
4.2.3	Budget Cost Work Planned (BCWP) & Earned Value (EV)	33
4.2.4	Actual Cost Work Performed (ACWP).....	34
4.2.5	Analisis Varians.....	35
4.2.6	Analisis <i>Indeks Performance</i> / Performa Kinerja.....	38
4.2.7	Rekapitulasi Analisa CV, SV dan CPI, SPI.....	41
4.2.8	Estimate to Completion (ETC).....	43
4.2.9	Estimate Date to Completion (EAD).....	44
4.3	Analisis PERT (Program Evaluation and Review Technique).....	45
4.3.1	Menentukan Waktu dan Narasumber	45
4.3.2	Penyelesaian proyek dengan waktu normal (TM).....	45
4.3.3	Penyelesaian proyek dengan waktu optimis (To).....	46

4.3.4	Penyelesaian proyek dengan waktu pesimis (T_p).....	46
4.3.5	Menentukan rata-rata dari ketiga durasi kegiatan (T_e).....	47
4.3.6	Menentukan Standard Deviasi dan <i>Variance</i>	47
4.3.7	Menentukan nilai Z	48
4.4	Analisis Faktor – Faktor Keterlambatan	49
4.4.1	Data Responden	49
4.4.2	Hasil Kuisisioner	50
4.4.3	Analisis Faktor – Faktor Keterlambatan Proyek	57
4.4.4	Analisis Faktor – Faktor Keterlambatan Proyek	63
4.4.5	Dinamika Siklus Proyek	67
4.5	Diagram Fishbone	71
4.6	Analisis Resiko	71
4.6.1	Peringkat Penerimaan Resiko	71
4.6.2	Pengendalian Resiko	75
BAB V	80
KESIMPULAN & SARAN	80
5.1	Kesimpulan	80
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
DAFTAR LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 - Varians Jadwal / Schedule Variance (SV)	12
Tabel 2.2 - Analisis Indeks Performa Biaya	13
Tabel 2.3 - Analisis Indeks Performa Jadwal	13
Tabel 4.1 - Urutan Pekerjaan CPM	30
Tabel 4.2 - Perhitungan Total Float CPM	31
Tabel 4.3 - Bobot Rencana dan Bobot Aktual	32
Tabel 4.4 - Perhitungan Nilai BCWS	33
Tabel 4.5 - Perhitungan Nilai PV	33
Tabel 4.6 - Perhitungan Nilai BCWP	34
Tabel 4.7 - Perhitungan Nilai EV	34
Tabel 4.8 - Nilai ACWP	35
Tabel 4.9 - Perhitungan nilai CV	36
Tabel 4.10 - Perhitungan nilai SV	36
Tabel 4.11 - Analisa CV dan SV	38
Tabel 4.12 - Perhitungan nilai CPI	39
Tabel 4.13 - Perhitungan nilai SPI	39
Tabel 4.14 - Analisa CPI dan SPI	41
Tabel 4.15 - Analisa CV,SV dan CPI, SPI	41
Tabel 4.16 - Estimate to Completion	43
Tabel 4.17 - Estimate Date to Completion	44
Tabel 4.18 - Data Responden	45
Tabel 4.19 - Data Proyek waktu normal	45
Tabel 4.20 - Data Proyek waktu optimis (To)	46
Tabel 4.21 - Data Proyek waktu pesimis (Tp)	46
Tabel 4.22 - Data perkiraan waktu aktivitas (Te)	47
Tabel 4.23 - Standard Deviasi (s) dan Variance V(te)	48
Tabel 4.24 - Data Responden	49
Tabel 4.25 - Hasil Kuisisioner Probability	50
Tabel 4.26 - Hasil Kuisisioner Impact	54
Tabel 4.27 - Analisis Faktor – Faktor Keterlambatan	58
Tabel 4.28 - Analisis 10 Faktor – Faktor Keterlambatan	62
Tabel 4.29 - Project Management Knowledge Areas	63
Tabel 4.30 - Faktor – Faktor keterlambatan berdasarkan PMBOK	64
Tabel 4.31 - Peringkat Faktor – Faktor Keterlambatan Berdasarkan PMBOK	66
Tabel 4.32 - Delay Faktor Based on Project Cycle	68
Tabel 4.33 - Project Cycle with the Most Delay Factor	70
Tabel 4.34 - Peringkat Penerimaan Resiko Sumber: Hasil Olahan Penulis, 2023	71
Tabel 4.35 - Peringkat Penerimaan Risiko	75
Tabel 5.1 - Rekomendasi Pengendalian Risiko	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengendalian	8
Gambar 2.2 Kurva Distribusi	15
Gambar 2.3 Kurva distribusi dan Kurva Kurun waktu (Te).....	16
Gambar 2.4 Diagram Fish-bone Dampak Keterlambatan Penyelesaian Proyek.	22
Gambar 3.1 Diagram Alir	25
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	26
Gambar 3.3 Jadwal Perencanaan	28
Gambar 3.4 Jadwal Pelaksanaan	29
Gambar 4.1 - Diagram Perhitungan Maju & Mundur CPM.....	31
Gambar 4.2 - Grafik Earned Value hubungan PV, EV, dan AC	35
Gambar 4.3 - Grafik CV selama masa penelitian.....	37
Gambar 4.4 - Grafik CV selama masa penelitian.....	37
Gambar 4.5 - Grafik CPI selama masa penelitian	40
Gambar 4.6 - Grafik SPI selama masa penelitian.....	40
Gambar 4.7 - Diagram Fish Bone.....	71
Gambar 5.1 - Rekomendasi Diagram CPM.....	87

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 – KUISIONER RESPONDEN 1	89
LAMPIRAN 2 – KUISIONER RESPONDEN 2	94
LAMPIRAN 3 – KUISIONER RESPONDEN 3	99
LAMPIRAN 4 – KUISIONER RESPONDEN 4	105