



ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN *EARNED VALUE CONCEPT*, PDM, DAN SIMULASI MONTE CARLO
(Studi kasus: Proyek SMAI Al Azhar 22 Cikarang)



LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
ANAN JUNIANSAH
MERCU BUANA
41117110119

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN *EARNED VALUE CONCEPT*, PDM, DAN SIMULASI MONTE CARLO
(Studi kasus: Proyek SMAI Al Azhar 22 Cikarang)

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Anan Juniansah

NIM : 41117110119

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

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

i

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anan Juniansah
NIM : 41117110119
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN EARNED VALUE CONCEPT, PDM, DAN SIMULASI MONTE CARLO (Studi Kasus : Proyek SMAI Al Azhar 22 Cikarang)

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, 23 September 2023

SEPUUH RIBU RUPIAH
20
METERAI
TEMPEL
61E70AKX663654324
Anan juniansah

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Anan Juniansah
NIM : 41117110119
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN EARNED VALUE CONCEPT, PDM, DAN SIMULASI MONTE CARLO (Studi Kasus : Proyek SMAI Al Azhar 22 Cikarang)

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

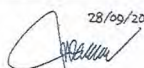
Pembimbing : Retna Kristiana, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0314038006



Ketua Penguji : Irriene Indah Susanti, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0304068207



Anggota Penguji : Mirmayani, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0315018303



28/09/2023

Jakarta, 23 September 2023


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



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



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercubuana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Faultas Teknik Universitas Mercubuana
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Ibu Retna Kristiana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang senang tiasa sabar dan sangat banyak membantu mengarahkan sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik.
5. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberikan doa yang tiada hentinya agar bisa menjalankan semua aktivitas dengan baik dan benar.
6. Teman – teman yang selalu ikut serta dalam memberikan informasi yang berguna untuk menyusun Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Kekasih penulis yaitu Yuli Rahayu,S.Farm., yang selalu mensupport dan memberikan segala dukungannya dalam berbagai bentuk selama penulisan skripsi ini berlangsung.
8. Serta Semua pihak yang senang tiasa selalu memberikan semangat dan memberi masukan dalam pengerjaan laporan ini agar bisa mendapatkan hasil yang maksimal.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 23 September 2023

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Anan Juniansah

NIM : 41117110119

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi : ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA DENGAN EARNED VALUE CONCEPT, PDM, DAN SIMULASI MONTE CARLO (Studi kasus : Proyek SMAI Al-Azhar 22 Cikarang)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 september 2023

Yang menyatakan,


Anan Juniansah)


ABSTRAK

Nama : Anan Juniansah
NIM : 41117110119
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kinerja Waktu dan Biaya Dengan Earned Value Concept, PDM, dan Simulasi Monte Carlo (Studi kasus: Proyek SMAI Al Azhar 22 Cikarang)
Pembimbing : Retna kristiana, S.T., M.T.

Keterlambatan proyek sering sekali terjadi menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, sehingga keterlambatan proyek akan menjadi sangat mahal nilainya baik ditinjau dari sisi kontraktor juga di lihat dari sisi developer. Biaya yang telah diakumulasikan dan waktu yang telah dipakai dalam penyelesaian suatu pekerjaan harus diukur secara berlanjut terhadap perencanaanya. Adanya penyelewengan waktu dan biaya yang signifikan menyimpulkan bahwa pengelolaan proyek tidak efisien/buruk. Begitupun pada proyek sekolah SMAI Al Azhar 22 cikarang ini, terjadi keterlambatan di beberapa minggu pengerjaan, dan terdapat pula pembengkakan biaya upah yang tidak sesuai dengan rencana awal proyek, sehingga di lakukan analisis dengan *earned value concept* untuk waktu dan biaya, analisis pdm untuk mengetahui pekerjaan yang berada pada jalur kritis dan *simulasi monte carlo* untuk mengetahui nilai tingkat keberhasilan/probabilitas proyek.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai estimasi biaya total untuk penyelesaian proyek dari hasil analisis *Estimate At Completion* (EAC) berdasarkan *Earned Value concept* di dapat Rp.28.870.282.956,58, dimana ada penambahan biaya sebesar Rp 724.645.213,40.

Dan hasil perhitungan nilai probabilitas yang di dapat dari perhitungan *Estimate All Schedule*(EAS) pada analisis *Earned Value Concept* yang lakukan secara manual dengan bantuan Ms. Excell dan tabel distribusi normal untuk durasi 317 hari di dapat probabilitas sebesar 69,15%, dan nilai probabilitas yang di dapat dari metode PDM untuk durasi 329 hari di dapat probabilitas 99,97 %, sedangkan untuk durasi rencana 315 hari, nilai probabilitas yang di dapat hanya 50%. Dimana hal ini juga dapat di buktikan berdasarkan hasil dari simulasi *Monte Carlo* dengan bantuan *software Crytal Ball*, hasil dari simulasi monte carlo dengan durasi 317 hari menghasilkan nilai probabilitas sebesar 66,32%, dan nilai probabilitas untuk durasi PDM dengan durasi 329 hari di dapat probabilitas 87,18%, sedangkan untuk nilai durasi rencana 315 hari nilai probabilitasnya hanya 62,65%.

Kata Kunci : Proyek sekolah, keterlambatan, Earned Value, PDM, Simulasi Monte Carlo.

ABSTRACT

Nama : Anan Juniansah
NIM : 41117110119
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kinerja Waktu dan Biaya Dengan Earned Value Concept, PDM, dan Simulasi Monte Carlo (Studi kasus: Proyek SMAI Al Azhar 22 Cikarang)
Pembimbing : Retna kristiana, S.T., M.T.

Project delays often occur as a source of disputes and demands between owners and contractors, so project delays will be very expensive both from the contractor's side and also seen from the developer's side. The costs that have been accumulated and the time that has been spent in completing a job must be measured continuously against the planning. Significant misappropriation of time and cost concludes that project management is inefficient/poor. Likewise, in the SMAI Al Azhar 22 Cikarang school project, there was a delay in several weeks of work, and there was also a reduction in wage costs that were not in accordance with the initial project plan, so an analysis was carried out with earned value concepts for time and costs, pdm analysis to find out the work that was on the critical path and monte carlo simulation to determine the value of the success rate / probability of the project.

Based on the calculation of the estimated total cost value for project completion from the results of the Estimate At Completion (EAC) analysis based on the Earned Value concept at Rp.28,870,282,956.58, where there is an additional cost of Rp. 724,645,213.40 .

And the results of the calculation of the probability value obtained from the calculation of the Estimate All Schedule (EAS) on the Earned Value Concept analysis which was done manually with the help of Ms. Excell and the normal distribution table for a duration of 317 days got a probability of 69.15%, and the probability value obtained from the PDM method for a duration of 329 days got a probability of 99.97%, As for the duration of the plan of 315 days, the probability value obtained is only 50%. Where this can also be proven based on the results of Monte Carlo simulations with the help of Crytal Ball software, the results of monte Carlo simulations with a duration of 317 days produce a probability value of 66.32%, and the probability value for the duration of PDM with a duration of 329 days can be a probability of 87.18%, while for the value of the plan duration of 315 days the probability value is only 62.65%.

Keywords: School project, delay, Earned Value, PDM, Monte Carlo Simulation.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Rumusan Masalah.....	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.6 Sistematika Penulisan	I-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Proyek	II-1
2.2 Manajement Proyek	II-1
2.3 Pengendalian Proyek Kontruksi.....	II-2
2.4 <i>Earned Value Concept</i>	II-2
2.4 PDM.....	II-7
2.4 Simulasi Monte Carlo	II-8

2.4 Penelitian terdahulu.....	II-9
2.4 <i>Research Gap</i>	II-30
2.9 Kerangka Berfikir	II-68
BAB 3 METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Metode Penelitian	III-1
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	III-1
3.3 Diagram Alir	III-2
3.3.1 Pengumpulan Data	III-3
3.3.2 Analisis Data	III-3
3.3.3 Validasi Pakar	III-8
3.3.4 Hasil dan Pembahasan.....	III-8
3.3.5 Kesimpulan dan Saran.....	III-8
3.4 Jadwal Penelitian.....	III-8
BAB 4 PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Data Umum Proyek.....	IV-1
4.2 Pengumpulan Data.....	IV-1
4.2.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	IV-1
4.2.2 Jadwal Pelaksanaan Proyek.....	IV-2
4.2.2 Laporan Mingguan Pekerjaan	IV-3
4.3 Pengolahan Data <i>Earned Value Concept</i>	IV-3
4.3.1 Perhitungan <i>Actual Cost Of Work Performance</i> (ACWP).....	IV-3
4.3.2 Perhitungan <i>Budget Cost Work Schedule</i> (BCWS).....	IV-4
4.3.3 Perhitungan <i>Budget Cost Work Performed</i> (BCWP).....	IV-6
4.3.4 Perhitungan <i>Cost Variance</i> (CV)	IV-7
4.3.5 Perhitungan <i>Schedule Variance</i> (SV).....	IV-8
4.3.6 Perhitungan <i>Schedule Performance Index</i> (SPI).....	IV-9

4.3.7	Perhitungan <i>Cost Performance Index</i> (CPI)	IV-10
4.3.2	Perhitungan <i>Critical Ratio</i> (CR)	IV-11
4.3.2	Perhitungan <i>Estimate to Complete</i> (ETC).....	IV-12
4.3.2	Perhitungan <i>Estimate At Completion</i> (EAC).....	IV-12
4.3.2	Perhitungan <i>To-Complete Performance Index</i> (TCPI)	IV-13
4.3.2	Perhitungan <i>Varian At Completion</i> (VAC).....	IV-14
4.3.2	Perhitungan <i>Time Estimate</i> (TE).....	IV-15
4.3.2	Perhitungan <i>Estimate Temporary Schedule</i> (ETS)	IV-16
4.3.2	Perhitungan <i>Estimate All Schedule</i> (EAS)	IV-16
4.4	Pengolahan Data PDM.....	IV-17
4.4.1	Pekerjaan dan Durasi Pekerjaan	IV-18
4.4.2	Perhitungan Maju	IV-19
4.4.3	Perhitungan Mundur.....	IV-20
4.4.4	Perhitungan <i>Activity float</i>	IV-22
4.4.5	Jalur kritis.....	IV-25
4.4.6	Jaringan Kerja	IV-27
4.4.7	Pengaplikasian Jadwal Dengan <i>Microsoft Project</i>	IV-28
4.5	Uji Validasi (ANOVA)	IV-29
4.5.1	Pengambilan Data Uji ANOVA.....	IV-30
4.5.2	Menentukan Rumus Hipotesis	IV-32
4.5.3	Menentukan Taraf Signifikan	IV-32
4.5.4	Menghitung F-hitung Durasi Optimis	IV-32
4.5.5	Menghitung F-hitung Durasi Paling Mungkin	IV-34
4.5.6	Menghitung F-Hitung Durasi Pesimis	IV-36
4.6	Perhitungan Probabilitas	IV-39
4.7	Simulasi <i>Monte Carlo</i>	IV-43

4.7.1	Input Data.....	IV-44
4.7.2	Membuat Distribusi Segitiga.....	IV-44
4.7.3	Melakukan Simulasi.....	IV-46
4.8	Perbandingan Hasil Nilai Probabilitas	IV-50
4.9	Rekapitulasi Hasil Analisis	IV-50
4.10	Pengambilan keputusan.....	IV-55
4.11	Pengaplikasian Hasil Analisis Terhadap Proyek	IV-56
4.12	Validasi Pakar	IV-57
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator <i>Schedule Variance</i> (SV).....	II-4
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu.....	II-9
Tabel 2.3	<i>Research Gap</i>	II-30
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	III-8
Tabel 4.1	Rekapitulasi Bobot Mingguan	IV-3
Tabel 4.2	Rekapitulasi ACWP	IV-4
Tabel 4.3	Rekapitulasi BCWS	IV-5
Tabel 4.4	Rekapitulasi BCWP	IV-6
Tabel 4.5	Rekapitulasi CV	IV-8
Tabel 4.6	Rekapitulasi SV	IV-9
Tabel 4.7	Rekapitulasi SPI.....	IV-9
Tabel 4.8	Rekapitulasi CPI	IV-10
Tabel 4.9	Rekapitulasi CR	IV-11
Tabel 4.10	Rekapitulasi ETC	IV-12
Tabel 4.11	Rekapitulasi EAC	IV-12
Tabel 4.12	Rekapitulasi TCPI.....	IV-13
Tabel 4.13	Rekapitulasi VAC	IV-15
Tabel 4.14	Rekapitulasi TE	IV-15
Tabel 4.15	Rekapitulasi ETS	IV-16
Tabel 4.16	Rekapitulasi EAS	IV-17
Tabel 4.17	Durasi Pekerjaan	IV-18
Tabel 4.18	Hitungan Maju	IV-19
Tabel 4.19	Hitungan Mundur.....	IV-20
Tabel 4.20	Perhitungan <i>Activity Float</i>	IV-22
Tabel 4.21	Rekapitulasi Jalur Kritis	IV-25
Tabel 4.22	Rekapitulasi Data Pakar.....	IV-30
Tabel 4.23	Bantu F-hitung (Perhitungan Durasi Optimis)	IV-32
Tabel 4.24	Bantu F-hitung (Perhitungan Durasi Paling Mungkin)	IV-34
Tabel 4.25	Bantu F-hitung (Perhitungan Durasi Pesimis).....	IV-37
Tabel 4.26	Jenis Pekerjaan dan Durasi	IV-39
Tabel 4.27	Perhitungan Deviasi.....	IV-40

Tabel 4.28	Perhitungan Variance.....	IV-41
Tabel 4.29	Perhitungan Probabilitas	IV-42
Tabel 4.30	Durasi Hasil Simulasi <i>Monte Carlo</i>	IV-46
Tabel 4.31	Probabilitas Durasi.....	IV-48
Tabel 4.32	Perbandingan Hasil Perhitungan Probabilitas	IV-50
Tabel 4.33	Rekapitulasi Perhitungan Dengan <i>Earned value concept</i>	IV-50
Tabel 4.34	Rekapitulasi Perhitungan Metode PDM	IV-53
Tabel 4.35	Rekapitulasi Perhitungan Manual.....	IV-55
Tabel 4.36	Rekapitulasi Perhitungan Simulasi Monte carlo.....	IV-55
Tabel 4.37	Identitas Pakar	IV-57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek	I-1
Gambar 1.2	Kurva S	I-2
Gambar 1.3	Dokumentasi Proyek	I-2
Gambar 1.4	Laporan upah mingguan	I-3
Gambar 2.1	Grafik <i>Earned value Concept</i>	II-3
Gambar 2.2	<i>Network diagram</i> (AON)	II-7
Gambar 2.3	Kerangka Berfikir	II-68
Gambar 3.1	Diagram Alir Metode Penelitian	III-2
Gambar 4.1	Rekapitulasi Anggaran Biaya	IV-2
Gambar 4.2	Kurva-s Rencana	IV-2
Gambar 4.3	Diagram Jaringan Kerja PDM	IV-27
Gambar 4.4	Informasi Awal (<i>Ms.Project</i>)	IV-28
Gambar 4.5	Nama Pekerjaan Dan Durasi (<i>Ms.Project</i>).....	IV-28
Gambar 4.6	Hubungan Kerja (<i>Ms.Project</i>).....	IV-29
Gambar 4.7	Data Pekerjaan (Simulasi <i>Monte Carlo</i>).....	IV-44
Gambar 4.8	<i>Menu Define Assumption</i> (Simulasi <i>Monte Carlo</i>).....	IV-45
Gambar 4.9	Input Pekerjaan dan Durasi (Simulasi <i>Monte Carlo</i>).....	IV-45
Gambar 4.10	<i>Define Forecast</i> (Simulasi <i>Monte Carlo</i>).....	IV-46
Gambar 4.11	<i>Menu Runing</i> Simulasi <i>Monte Carlo</i>	IV-46
Gambar 4.12	Hasil Simulasi <i>Monte Carlo</i>	IV-47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kurva-S	L-1
Lampiran 2 : Bobot Progres Mingguan	L-2
Lampiran 3 : RAB.....	L-10
Lampiran 4 : Validasi Pakar (Uji ANOVA)	L-11
Lampiran 5 : Tabel Distribusi Normal.....	L-21
Lampiran 6 : Validasi Pakar Akhir	L-23

