



**ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE
SIMULASI MONTE CARLO**

(Studi Kasus : Pembangunan *Elevee Penthouse and Residence*, Alam Sutera)

PROPOSAL TUGAS AKHIR

MARDEA OCTAVIA YUNIATIN

41120010078

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE SIMULASI MONTE CARLO

(Studi Kasus : Pembangunan *Elevee Penthouse and Residence*, Alam Sutera)

PROPOSAL TUGAS AKHIR

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

Nama : Mardea Octavia Yuniatin

NIM : 41120010078

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

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mardea Octavia Yuniatin

NIM : 41120010078

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Simulasi Monte

Carlo (Studi Kasus : *Elevee Penthouse And Residence*, Alam Sutera).

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:

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

NIDN/NIDK/NIK : 0314038006

Tanda Tangan




Ketua Penguji : Prihadmadi Anggoro Seno, ST, MT

NIDN/NIDK/NIK : 0324038705



Anggota Penguji : Fahmi, ST, MT

NIDN/NIDK/NIK : 0322027808



Jakarta, 06 Maret 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

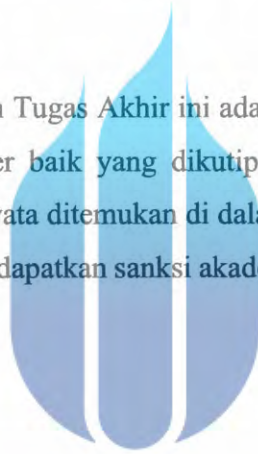
NIDN: 0302087103

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mardea Octavia Yuniatin
Nomor Induk Mahasiswa : 41120010078
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus : Pembangunan Elevee *Penthouse And Residence, Alam Sutera*)

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 Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Februari 2024



(Mardea Octavia Yuniatin)

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 Sarjan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik 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. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Sylvia Indriany, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibu Retna Kristiana, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini
5. Ibu Suci Putri Elza, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing akademik saya.
6. Orang tua dan segenap keluarga yang selalu memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril maupun material.
7. Teman-teman yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
8. Segenap pihak-pihak PT. ACSET Indonusa Tbk pada proyek pembangunan *Elevee Penthouse And Residence* yang sudah memberikan ilmu yang bermanfaat dan bantuan selama penyusunan skripsi ini.

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, 19 Februari 2024

Penulis



Mardea Octavia Yuniatin

ABSTRAK

Judul: Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus : Pembangunan Elevel Penthouse and Residence, Alam Sutera) Nama : Mardea Octavia Yuniatin. NIM : 41120010078. Pembimbing: Retna Kristiana, ST., M.T, 2023.

Proyek konstruksi selalu penuh dengan ketidakpastian, misalnya dalam hal ketidakpastian waktu penyelesaian. Oleh karena itu membuat jadwal proyek dengan metode yang akurat akan meminimalisir potensi resiko dan ketidakpastian pada proyek. Pada proyek ini terdapat keterlambatan yang tidak sesuai dengan penjadwalan mengakibatkan ketidakpastian proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara durasi rencana proyek Pembangunan Apartemen Elevel menggunakan penjadwalan probabilistik dengan metode Simulasi Monte Carlo dan durasi penjadwalan sebenarnya pada proyek tersebut. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder; dimana data primer adalah data wawancara pakar dan pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder adalah data-data yang didapat mengenai penjadwalan proyek dan data-data yang diperoleh dari referensi seperti jurnal, buku dan penelitian terdahulu. Data yang didapat kemudian diolah menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo dibantu dengan Software Crystal Ball pada Microsoft Excel. Hasil simulasi monte carlo menggunakan Crystal Ball adalah 667 hari dengan kontingensi waktu 19 hari serta dengan prosentasi keberhasilan sebesar 80%.

Kata Kunci : Penjadwalan, ketidakpastian, keterlambatan, software crystal ball, metode simulasi monte carlo



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Title: Project Scheduling Analysis Using the Monte Carlo Simulation Method (Case Study: Construction of Elevee Penthouse and Residence, Alam Sutra) Name: Mardea Octavia Yuniatin. NIM: 41120010078. Advisor: Retna Kristiana, ST., M.T, 2023.

Construction projects are always full of uncertainty, for example in terms of uncertainty regarding completion time. Therefore, making a project schedule using an accurate method will minimize potential risks and uncertainties in the project. In this project there were delays that were not in accordance with scheduling resulting in project uncertainty. This research aims to determine the comparison between the planned duration of the Elevee Apartment Development project using probabilistic scheduling with the Monte Carlo Simulation method and the actual scheduling duration of the project. The data used are primary data and secondary data, where primary data is expert interview data and direct observations in the field, while secondary data is data obtained regarding project scheduling and data obtained from references such as journals, books and previous research. The data obtained was then processed using the Monte Carlo Simulation Method assisted by Crystal Ball Software in Microsoft Excel. The results of the Monte Carlo simulation using Crystal Ball were 667 days with a time contingency of 19 days and a success percentage of 80%.

Keywords : Scheduling, uncertainty, delays, crystal ball software, monte carlo simulation method



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>ABSTRAK</i>	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-5
1.3 Rumusan Masalah	I-6
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-6
1.5 Manfaat Penelitian	I-6
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-7
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Proyek Konstruksi.....	II-1
2.1.1 Jenis – Jenis Proyek Konstruksi.....	II-1
2.1.2 Tahapan Kegiatan Pada Proyek Konstruksi.....	II-2
2.2.1 Fungsi Apartemen.....	II-3
2.2.2 Klasifikasi Apartemen.....	II-3
2.3 Manajemen Proyek.....	II-4
2.4 Ketidakpastian Proyek Konstruksi.....	II-5
2.5 Manajemen Waktu Proyek	II-5
2.6 Penjadwalan Proyek	II-6
2.7 <i>Critical Path Method (CPM)</i>	II-6
2.8 Metode Simulasi Monte Carlo	II-7
2.9 Kerangka Berfikir.....	II-9
2.10 Penelitian Terdahulu.....	II-11
2.11 <i>Research GAP</i>	II-22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Metodologi Penelitian	III-1

3.2	Variabel Penelitian	III-1
3.2.1	Variabel Bebas (Independen)	III-2
3.2.2	Variabel Terikat (Dependen)	III-2
3.3	Diagram Alir.....	III-2
3.4	Lokasi Penelitian.....	III-5
3.5	Jenis dan Sumber Data	III-6
3.6	Pengumpulan Data	III-6
3.7	Metode Analisis Data	III-6
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Pengumpulan Data	IV-1
2.	Data Teknis Proyek	IV-1
4.2	<i>WBS (Work Breakdown Structure)</i>	IV-2
4.3	Jaringan Kerja (<i>Network Diagram</i>).....	IV-3
4.3.1	<i>CPM (Critical Path Method)</i>	IV-3
4.3.2	Penyusunan Ulang Penjadwalan Dengan <i>Ms. Project</i>	IV-14
4.4	Proses Simulasi	IV-21
4.4.1	Analisis Sensitivitas.....	IV-35
4.5	Validasi Pakar.....	IV-36
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka - 1
LAMPIRAN.....		Lampiran -1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelebihan dan Kekurangan Metode Simulasi Monte Carlo dengan Metode Lain II-8

Tabel 2. 2 Jurnal Penelitian Terdahulu..... II-11

Tabel 2. 3 *Research GAP* II-22

Tabel 4. 1 Urutan Pekerjaan dan Durasi Pekerjaan..... IV-4

Tabel 4. 2 Daftar Kegiatan Pengikut Dan Pendahulu IV-5

Tabel 4. 3 Menentukan ES dan EF Pada CPM (Critical Path Method) IV-7

Tabel 4. 4 Menentukan LS dan LF Pada CPM (Critical Path Method) IV-8

Tabel 4. 5 Menentukan Lintasan kritis (*Critical Path*) Dan *Slack*..... IV-10

Tabel 4. 6 Kriteria Pakar IV-21

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Durasi Rencana dan Hasil Wawancara IV-22

Tabel 4. 8 Data Validasi Pakar Proyek Elevel Penthouse And Residence IV-37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek	I-1
Gambar 1. 2 <i>Schedule Real Time Struktur Tower 1</i>	I-2
Gambar 1. 3 <i>Revision Status</i> Pada Design Lt. <i>Mezanine & Lt. 2</i>	I-3
Gambar 1. 4 <i>Daily Report Man Power</i> Tanggal 10 Oktober 2023	I-3
Gambar 1. 5 Data Pemesanan <i>Material Formork</i> Tanggal 26 Oktober 2023	I-4
Gambar 1. 6 Presentase Durasi Rencana & Durasi Actual Pada Pekerjaan Struktur	I-4
Gambar 2. 1 Jaringan Kerja Penjadwalan Aktivitas	II-7
Gambar 2. 2 Kerangka Berfikir	II-10
Gambar 2. 3 <i>Research GAP</i>	II-25
Gambar 3. 1 Bagan Alir	III-3
Gambar 3. 2 Lokasi Proyek	III-6
Gambar 4. 1 WBS (<i>Work Breakdown Structure</i>)	IV-3
Gambar 4. 2 Jaringan Kerja (<i>Network Diagram</i>) Metode CPM.....	IV-13
Gambar 4. 3 Tampilan Memasukkan Tanggal Dimulainya Proyek Pada <i>Microsoft Project</i>	IV-15
Gambar 4. 4 Tampilan Memasukkan Kegiatan dan Durasi Proyek Pada <i>Microsoft Project</i>	IV-15
Gambar 4. 5 Tampilan Pengaturan Waktu Kerja	IV-16
Gambar 4. 6 Tampilan Pengaturan Hari Libur.....	IV-17
Gambar 4. 7 Tampilan Pengaturan Pekerjaan Kritis.....	IV-17
Gambar 4. 8 Tampilan kolom Task Name, Waktu Kegiatan, Waktu mulai Berjalan Kegiatan, dan Waktu Selesaiannya Proyek.....	IV-18
Gambar 4. 9 <i>Gantt Chart</i> Penjadwalan Ulang Dengan <i>Ms. Project</i>	IV-15
Gambar 4. 10 <i>Network Diagram</i> Pada <i>Ms. Project</i>	IV-17
Gambar 4. 11 Jenis Kegiatan dan Durasinya	IV-24
Gambar 4. 12 <i>Triangular Dristribution</i> Pada <i>Crystal Ball</i>	IV-25
Gambar 4. 13 Tampilan <i>Cell Assumption</i>	IV-26

Gambar 4. 14 Tampilan LF (<i>Late Finish</i>) Setiap Pekerjaan	IV-27
Gambar 4. 15 Tampilan Pada <i>Run Preferences</i>	IV-28
Gambar 4. 16 Tampilan <i>Cell Forecast</i>	IV-29
Gambar 4. 17 Tampilan Saat Menjalankan Simulasi.....	IV-30
Gambar 4. 18 Tampilan Mengatur Keluaran Data Simulasi.....	IV-31
Gambar 4. 19 Tampilan Hasil Grafik <i>Forecast</i>	IV-32
Gambar 4. 20 Tampilan Hasil <i>Output Statistik</i>	IV-33
Gambar 4. 21 Tampilan Hasil <i>Sensitivity Chart</i>	IV-35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Lokasi Proyek.....	L-1
Lampiran 2 : Deskripsi Proyek	L-1
Lampiran 3 : <i>Revision Status</i> Lantai <i>Mezanine Tower</i> 1.....	L-2
Lampiran 4 : <i>Revision Status</i> Lantai 2 <i>Tower</i> 1	L-3
Lampiran 5 : Jaringan Kerja (<i>Network Diagram</i>) Metode CPM.....	L-4
Lampiran 6 : <i>Gantt Chart</i> Penjadwalan Ulang Dengan <i>Ms. Project</i>	L-5
Lampiran 7 : <i>Gantt Chart</i> Penjadwalan Ulang Dengan <i>Ms. Project</i> (Lanjutan)	L-5
Lampiran 8 : <i>Network Diagram</i> Pada <i>Ms. Project</i>	L-6
Lampiran 9 : <i>Network Diagram</i> Pada <i>Ms. Project</i> (Lanjutan).....	L-7
Lampiran 10 : <i>Network Diagram</i> Pada <i>Ms. Project</i> (Lanjutan).....	L-8
Lampiran 11 : <i>Network Diagram</i> Pada <i>Ms. Project</i> (Lanjutan).....	L-9
Lampiran 12 : Formulir Wawancara Pakar	L-9
Lampiran 13 : Hasil Wawancara Pakar.....	L-11
Lampiran 14 : Validasi Pakar	L-17

