



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL PATH METHOD (CPM)* DAN *PROJECT EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE (PERT)* PADA PROYEK INSTALASI PIPA DAN MESIN POMPA *SWIMMING POOL* BUIN BATU *SCHOOL*

LAPORAN TUGAS AKHIR

INTAN MELENIA LEIMENA

41122110037

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL PATH METHOD (CPM)* DAN *PROJECT EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE (PERT)* PADA PROYEK INSTALASI PIPA DAN MESIN POMPA *SWIMMING POOL* BUIN BATU *SCHOOL*

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Intan Melenia Leimena

NIM : 41122110037

Pembimbing : Fahmi, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Melenia Leimena

NIM : 41122110037

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Percepatan Waktu Menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) Pada Proyek Instalasi Pipa dan Mesin Pompa *Swimming Pool* Buin Batu School.

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, Februari 2024



Intan Melenia Leimena

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

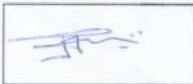
Nama : Intan Melenia Leimena
NIM : 41122110037
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Percepatan Waktu Menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) Pada Proyek Instalasi Pipa dan Mesin Pompa *Swimming Pool* Buin Batu *School*.

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 : Fahmi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0322027808



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



Anggota Penguji : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0324038705



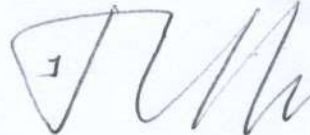
Jakarta, 2 Maret 2024

MENGETAHUI,
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

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 dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir dengan judul “Percepatan Waktu Menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) Pada Proyek Instalasi Pipa dan Mesin Pompa *Swimming Pool* Buin Batu School.”. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisa percepatan waktu konstruksi menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Project Evaluation and Review Technique*).

Penyusunan proyek akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapat hambatan dan tantangan, namun itu semua tidak mematahkan semangat dan perjuangan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Selain itu, penulis juga tidak lepas dari bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak yang menjadi sumber bahan atau data bagi penulis baik berupa informasi dan materi sehingga terselesaikannya naskah proyek akhir ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Fahmi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dari awal proposal, penelitian sampai naskah tugas akhir ini selesai.
5. Ibu Retna Kristiana, S.T., M.T. dan Bapak Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T. selaku dosen penguji saat sidang tugas akhir.
6. Bapak Marthin Leimena, Ibu Neny Claudya Leimena, Dewi Cosye Leimena, dan Montimali yang selalu memberikan doa, nasihat, saran, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.
7. Saudara Reymond Habinsaran Sihaloho, B.Eng. yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada penulis.

8. Seluruh staff PT. Prima Graha Bangun Tunggal yang telah membantu dalam pengumpulan data.
9. Seluruh dosen dan staff pengajar Program Studi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Warung Buncit.
10. Teman-teman Mircibuwini Gang (Elisabeth Olivia, Inka Prasaptiami, Ilham Rafid Andito, Muhammad Nur Fadhillah Igus, Pandunusa Bagaskara, Resti Anggreani, Ruth Anggela, dan Stefanus) yang saling menyemangati dan mendukung selama proses pembelajaran di Universitas Mercu Buana.
11. Dan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberi dukungan, semangat, serta doa kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi terciptanya suatu karya yang lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat demi kemajuan ilmu pengetahuan kedepannya.

Jakarta, Maret 2024



Intan Melenia Leimena

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Intan Melenia Leimena
NIM : 41122110037
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Percepatan Waktu Menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) Pada Proyek Instalasi Pipa dan Mesin Pompa *Swimming Pool* Buin Batu School.

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, mengalih media/format-kan, 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. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 23 Maret 2024
Yang menyatakan,



Intan Melenia Leimena

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-3
1.3. Perumusan Masalah.....	I-3
1.4. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6. Batasan Masalah.....	I-4
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Proyek.....	II-1
2.2. Manajemen Konstruksi.....	II-2
2.3. Manajemen Waktu.....	II-6
2.3.1. Penjadwalan.....	II-8
2.4. Pengendalian Waktu Proyek.....	II-9
2.5. CPM (<i>Critical Path Method</i>).....	II-12
2.5.1. Jaringan Kerja.....	II-15

2.5.2. Jalur Kritis	II-16
2.5.3. Langkah Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>).....	II-19
2.6. PERT (<i>Programme Evaluation and Review Technique</i>).....	II-20
2.7. Persamaan dan Perbedaan Metode CPM dan PERT	II-25
2.8. Penelitian Terdahulu.....	II-27
2.9. <i>Research GAP</i>	II-38
2.10. Kerangka Berpikir	II-43

BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1

3.1. Pendahuluan	III-1
3.2. Tahapan Penelitian.....	III-1
3.2.1. Mulai.....	III-3
3.2.2. Studi Pendahuluan	III-3
3.2.3. Latar Belakang Masalah	III-4
3.2.4. Identifikasi Masalah	III-4
3.2.5. Studi Pustaka	III-4
3.2.6. Pengumpulan Data.....	III-4
3.2.6.1. Teknik Pengumpulan Data.....	III-5
3.2.7. Pengolahan dan Analisis Data	III-5
3.2.8. Validasi Pakar	III-9
3.2.9. Kesimpulan dan Saran	III-9
3.2.10. Selesai.....	III-9
3.3. Jenis Penelitian.....	III-9
3.4. Metode Pengumpulan Data	III-10
3.5. Instrumen Penelitian.....	III-11
3.6. Waktu Penelitian.....	III-11
3.7. Gambaran Umum Proyek.....	III-11
3.7.1. Lokasi Proyek.....	III-11
3.7.2. Data Umum Proyek	III-12

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN IV-1

4.1. Pengumpulan Data	IV-1
4.1.1. Data Primer.....	IV-1

4.1.2. Data Sekunder.....	IV-3
4.1.2.1. Deskripsi Kegiatan	IV-3
4.1.2.2. Durasi Kegiatan.....	IV-5
4.2. Pengolahan Data.....	IV-7
4.2.1. Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>).....	IV-7
4.2.2. Metode PERT (<i>Programme Evaluation and Review Technique</i>)	IV-31
4.3. Analisis Hasil dan Pembahasan.....	IV-49
4.3.1. Analisis Hasil dan Pembahasan Metode CPM	IV-49
4.3.2. Analisis Hasil dan Pembahasan Metode PERT	IV-50
4.3.3. Hasil Analisis Perbandingan CPM dan PERT	IV-51
4.4. Validasi Pakar	IV-53
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	II-27
Tabel 2. 2. <i>Research</i> GAP	II-38
Tabel 3. 1. Deskripsi Ketergantungan Pekerjaan Proyek	III-6
Tabel 3. 2. Durasi Pekerjaan Proyek	III-6
Tabel 3. 3. Perhitungan Maju Metode CPM.....	III-7
Tabel 3. 4. Perhitungan Mundur Metode CPM	III-7
Tabel 3. 5. Perhitungan Slack atau Float Metode CPM	III-7
Tabel 3. 6. Perhitungan Jalur Kritis Metode PERT	III-8
Tabel 3. 7. Perhitungan Nilai Standar Deviasi dan Variasi pada Metode PERT	III-8
Tabel 4. 1. Data Pekerjaan Proyek	IV-4
Tabel 4. 2. Data Durasi Pekerjaan Proyek.....	IV-5
Tabel 4. 3. Data Urutan Pekerjaan Proyek	IV-8
Tabel 4. 4. Perhitungan Maju Metode CPM.....	IV-13
Tabel 4. 5. Perhitungan Mundur Metode CPM	IV-18
Tabel 4. 6. Perhitungan Kelonggaran Waktu (Total Float) Metode CPM	IV-21
Tabel 4. 7. Perhitungan Kelonggaran Waktu (Free Float) Metode CPM	IV-24
Tabel 4. 8. Jalur Kritis (Critical Path) Metode CPM.....	IV-26
Tabel 4. 9. Data Estimasi Waktu	IV-31
Tabel 4. 10. Data Estimasi Waktu Rata-Rata	IV-34
Tabel 4. 11. Perhitungan Maju dan Mundur Metode PERT	IV-38
Tabel 4. 12. Perhitungan Float Metode PERT	IV-40
Tabel 4. 13. Perhitungan Standar Deviasi (S) dan Varians (V)	IV-45
Tabel 4. 14. Perhitungan Standar Deviasi (S) dan Varians (V) pada Kegiatan Kritis	IV-48
Tabel 4. 15. Durasi Penyelesaian Proyek dengan Metode CPM dan PERT.....	IV-51
Tabel 4. 16. Perbandingan Durasi Rencana Akibat Keterlambatan Proyek, CPM, dan PERT	IV-52
Tabel 4. 17. Data Diri Pakar	IV-54
Tabel 4. 18. Hasil Validasi pakar	IV-55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Manajemen Proses.....	II-2
Gambar 2. 2. Sasaran Proyek Yang Juga Merupakan Tiga Kendala (<i>Triple Constrain</i>)II-10	
Gambar 2. 3. Diagram Network	II-13
Gambar 2. 4. Perpotongan Dua Anak Panah.....	II-14
Gambar 2. 5. Tiga Bagian Dalam Event.....	II-19
Gambar 2. 6. Kurva Distribusi Frekuensi.....	II-22
Gambar 2. 7. Kurva Distribusi Asimetris (beta) dengan a, m, dan b	II-23
Gambar 2. 8. Kurva Distribusi dengan Letak a, b, m, dan te	II-23
Gambar 2. 9. Kerangka Berpikir	II-43
Gambar 3. 1. <i>Flowchart</i> atau Bagan Alir Penelitian	III-3
Gambar 3. 2. Lokasi Proyek.....	III-11
Gambar 4. 1. Diagram Jaringan Kerja Perhitungan Maju Metode CPM	IV-12
Gambar 4. 2. Diagram Jaringan Kerja Perhitungan Mundur Metode CPM.....	IV-17
Gambar 4. 3. Jalur Kritis Metode CPM.....	IV-30
Gambar 4. 4. Perhitungan Maju dan Perhitungan Mundur Metode PERT.....	IV-37
Gambar 4. 5. Jalur Kritis dengan Metode PERT	IV-44

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1. Grafik Perbandingan Metode Terhadap Waktu Penyelesaian Proyek ...	IV-51
Grafik 4. 2. Perbandingan Durasi Rencana Akibat Keterlambatan Proyek, CPM, dan PERT	IV-52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi	LA-2
Lampiran 2 As Built Drawing Proyek <i>Swimming Pool</i> Buin Batu School.....	LA-4
Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Proyek <i>Swimming Pool</i> Buin Batu School..	LA-5
Lampiran 4 Kurva S Proyek <i>Swimming Pool</i> Buin Batu School	LA-6
Lampiran 5 Lembar Pertanyaan Wawancara	LA-7
Lampiran 6 Lembar Wawancara Narasumber 1.....	LA-13
Lampiran 7 Lembar Wawancara Narasumber 2.....	LA-18
Lampiran 8 Lembar Wawancara Narasumber 3.....	LA-23
Lampiran 9 Tabel Distribusi Normal Standar	LA-28
Lampiran 10 Diagram Jaringan Perhitungan Maju Metode CPM	LA-29
Lampiran 11 Diagram Jaringan Perhitungan Mundur Metode CPM.....	LA-30
Lampiran 12 Diagram Jaringan Jalur Kritis Metode CPM.....	LA-31
Lampiran 13 Diagram Jaringan Perhitungan Maju dan Mundur Metode PERT ...	LA-32
Lampiran 14 Diagram Jaringan Jalur Kritis Metode PERT	LA-33
Lampiran 15 Lembar Pertanyaan Validasi Pakar	LA-34
Lampiran 16 Lembar Validasi Pakar 1	LA-37
Lampiran 17 Lembar Validasi Pakar 2.....	LA-40
Lampiran 18 Lembar Validasi Pakar 3.....	LA-43
Lampiran 19 Lembar Validasi Pakar 4.....	LA-46
Lampiran 20 Lembar Validasi Pakar 5.....	LA-49
Lampiran 21 Dokumentasi Proyek	LA-52