

**ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE CPM DAN
PERT PADA PEMBANGUNAN INSTALASI GIZI RSUD PAMBALAH
BATUNG, KALIMANTAN SELATAN**

TESIS



Oleh

MUHAMMAD ZALDI FIQRI

NIM. 24.121.006

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

AGUSTUS

2026

**ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE
CPM DAN PERT PADA PEMBANGUNAN INSTALASI GIZI
RSUD PAMBALAH BATUNG, KALIMANTAN SELATAN**

TESIS

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Sipil
Peminatan Manajemen Konstruksi

Oleh
MUHAMMAD ZALDI FIQRI
NIM. 24.121.006

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis oleh Muhammad Zaldi Fiqri 24.121.006, ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

Malang, 11 Agustus 2026

Pembimbing I



Dr. Evy Hendriarianti ST., MMT
NIP. P. 1030300382

Pembimbing II



Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT
NIP. P. 1030800419

Mengetahui :

Institut Teknologi Nasional Malang
Program Pascasarjana

PPs ITN Malang
Direktur,



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT
NIP. Y. 1018700153

Magister Teknik Sipil
Ketua Program Studi,



Dr. Erni Yulianti, ST., MT
NIP. P. 1031300469



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS

PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL

NAMA : MUHAMMAD ZALDI FIQRI
NIM : 24.121.006
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
PEMINATAN : MANAJEMEN KONSTRUKSI
JUDUL : ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN
METODE CPM DAN PERT PADA PEMBANGUNAN
INSTALASI GIZI RSUD PAMBALAH BATUNG,
KALIMANTAN SELATAN

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi
Pascasarjana Magister Teknik Sipil (S2)

Pada Hari : Selasa
Tanggal : 11 Agustus 2026
Dengan Nilai : A

Panitia Ujian Tesis

Ketua

Dr. Evy Hendriarianti ST., MMT
NIP. P. 1030300382

Sekretaris

Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT
NIP. P. 1030800419

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, M.T.
NIP. Y. 1018700153

Penguji II

Dr. Ir. Nusa Sebayang, M.T.
NIP. 19670218 199303 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 11 Agustus 2026



Muhammad Zaldi Fiqri
NIM. 24.121.006

ABSTRAK

Fiqri, Muhammad Zaldi. 2026. Analisis Penjadwalan Proyek dengan Metode CPM dan PERT pada Pembangunan Instalasi Gizi RSUD Pambalah Batung, Kalimantan Selatan. Tesis, Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing: (I) Dr. Evy Hendriarianti ST., MMT; (II) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT

Proyek Pembangunan Instalasi Gizi RSUD Pambalah Batung mengalami deviasi jadwal $-20,35\%$ pada minggu ke-26. Penelitian ini menganalisis durasi penyelesaian, lintasan kritis, probabilitas penyelesaian, dan upaya percepatan (*time-cost trade off*) menggunakan CPM dan PERT.

Data meliputi RAB, *time schedule*/Kurva-S, dan Laporan Mingguan untuk 21 aktivitas, dimodelkan sebagai jaringan *Finish to Start* murni dan PDM (SS dengan *lag*). Estimasi tiga waktu PERT diperoleh dari 26 narasumber ahli (kontraktor pelaksana, konsultan pengawas, pemilik pekerjaan, dan konsultan perencanaan), sedangkan parameter percepatan (lembur) berasal dari wawancara kontraktor dan AHSP SE 47/2026.

CPM menghasilkan durasi 210 hari (FS murni) dan 175 hari (PDM), dengan 19 dari 21 aktivitas kritis. PERT menghasilkan T_e 174,30 hari (σ 7,54 hari) pada lintasan kritis A–C–E–F–M–U, dengan probabilitas penyelesaian 77,5% (180 hari) dan 100% (204 hari) — deviasi lebih disebabkan pelaksanaan lapangan daripada target yang tidak realistis.

Percepatan menambah biaya bersih ±Rp11,95 juta (target 204 hari) dan ±Rp164,94 juta (target 180 hari), terutama pada rangkaian hulu A–C–E. Disarankan pengendalian dipusatkan pada lintasan kritis PERT, terutama Pekerjaan Struktur.

Kata kunci: cpm, jalur kritis, penjadwalan proyek, pert, probabilitas penyelesaian, *time-cost trade off*.

ABSTRACT

Fiqri, Muhammad Zaldi. 2026. Project Scheduling Analysis Using CPM and PERT Methods on the Construction of the Nutrition Installation of Pambalah Batung Regional Public Hospital, South Kalimantan. Thesis, Master Program of Civil Engineering, Postgraduate Program, National Institute of Technology Malang. Supervisors: (I) Dr. Evy Hendriarianti ST., MMT; (II) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT

The Nutrition Installation project at Pambalah Batung Regional Public Hospital showed a -20.35% schedule deviation at week 26. This study determines the completion duration, critical path, completion probability, and crashing needs using the deterministic CPM and probabilistic PERT methods.

Data include the Bill of Quantities, time schedule/S-curve, and Weekly Progress Reports for 21 activities, modelled as a pure Finish-to-Start network and a PDM network (SS with lag); three-time estimates came from 26 expert respondents (contractor, supervising consultant, owner, design consultant), while the crashing (overtime) parameters were derived from contractor interviews and the AHSP SE 47/2026 unit price standard.

CPM yields 210 days (pure FS) and 175 days (PDM), with 19 of 21 activities critical. PERT gives $T_e = 174.30$ days ($\sigma = 7.54$ days) on critical path A-C-E-F-M-U, with completion probability of 77.5% (180 days) and 100% (204 days) — the deviation stems more from field execution than an unrealistic target.

Crashing adds a net cost of about IDR 11.95 million (204-day target) and IDR 164.94 million (180-day target), mainly along the upstream chain A-C-E. Control should focus on the PERT critical path, especially Structural works.

Keywords: cpm, critical path, pert, completion probability, project scheduling, time-cost trade off.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul: Analisis Penjadwalan Proyek dengan Metode CPM dan PERT pada Pembangunan Instalasi Gizi RSUD Pambalah Batung, Kalimantan Selatan.

Laporan tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa program pascasarjana, juga untuk menambah ilmu bagi penulis dan pembaca.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT, selaku Direktur Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Dimas Indra Laksmiana, ST., MT, selaku Sekretaris Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Dr. Erni Yulianti, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil.
5. Ibu Dr. Evy Hendriarianti ST., MMT, selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak Ir. Irham Waladani, ST., MT, selaku atasan saya yang telah memberi dukungan dalam penyelesaian pendidikan Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staf Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
9. Kedua orang tua, keluarga, istri serta rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan doa.

Penulis merasa bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, guna kesempurnaan Tesis ini, dan dapat berguna bagi penelitian – penelitian selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang, dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Aamiin.

Malang, 11 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA UJIAN TESIS	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ARTI SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Terdahulu.....	6
2.2 Manajemen Proyek	8
2.3 Penjadwalan Proyek.....	9
2.4 Keterlambatan Proyek Berdasarkan Peraturan Perundang-Undangan dan Syarat-Syarat Umum Kontrak.....	9
2.5 Konsep Waktu, Biaya, dan Hubungan Keduanya.....	11

2.6	Percepatan Waktu Proyek dan TCTO	11
2.6.1	Komponen Biaya dalam TCTO	12
2.6.2	Waktu, Biaya, dan <i>Cost Slope</i>	12
2.6.3	Langkah-Langkah Analisis TCTO.....	13
2.7	Metode Critical Path Method (CPM)	14
2.8	Komponen Utama CPM	15
2.9	Hubungan Ketergantungan dan PDM.....	15
2.10	Kelebihan dan Keterbatasan CPM.....	19
2.11	Metode Project Evaluation and Review Technique (PERT).....	20
2.12	Metodologi Perhitungan PERT	21
2.13	Asumsi dan Keterbatasan Metode PERT	22
2.14	Hubungan antara CPM dan PERT	23
2.15	Penilaian Ahli (Expert Judgement) dalam Estimasi Durasi.....	24
2.16	Kerangka Pemikiran Teoritis	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1	Jenis dan Pendekatan Penelitian	27
3.2	Lokasi Penelitian	27
3.3	Objek Penelitian.....	28
3.4	Data Penelitian.....	28
3.4.1	Jenis Data.....	28
3.4.2	Data Umum Proyek	29
3.4.3	Rekapitulasi Nilai Pekerjaan per Komponen.....	30
3.4.4	Kondisi Deviasi Proyek (Kurva-S Minggu ke-26)	30
3.5	Sumber Data	31
3.6	Metode Pengumpulan Data.....	31
3.7	Teknik Analisis Data.....	32

3.7.1 <i>Critical Path Method (CPM)</i>	32
3.7.2 <i>Project Evaluation and Review Technique (PERT)</i>	33
3.8 Diagram Alir Penelitian	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Identifikasi Aktivitas, Durasi, dan Hubungan Ketergantungan	38
4.2 Analisis Critical Path Method (CPM)	43
4.2.1 Perhitungan CPM Jaringan Tabel 4.1 (PDM dengan SS + <i>Lag</i>)	44
4.2.2 Perhitungan CPM Jaringan Tabel 4.2 (<i>Finish to Start</i> Murni)	47
4.2.3 Perbandingan Hasil Kedua Jaringan	49
4.3 Analisis Project Evaluation and Review Technique (PERT)	50
4.3.1 Rekapitulasi Hasil Wawancara Penilaian Ahli	51
4.3.2 Estimasi Tiga Waktu, Waktu Diharapkan, dan Varians	57
4.3.3 Analisis PERT pada Jaringan FS Murni (Tabel 4.2)	58
4.3.4 Analisis PERT pada Lintasan Kritis CPM-FS Murni	59
4.4 Probabilitas Penyelesaian Proyek (Z-Score)	61
4.5 Perbandingan Kurva-S, CPM, dan PERT	62
4.6 Optimalisasi Percepatan dengan Time-Cost Trade Off	65
4.6.1 Biaya Tidak Langsung dan Parameter Percepatan	65
4.6.2 <i>Cost Slope</i> Tiap Aktivitas	66
4.6.3 Percepatan untuk Memenuhi Target Waktu	74
4.7 Pembahasan	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	6
Tabel 3.1 Data Umum Proyek.....	29
Tabel 3.2 Rekapitulasi Nilai Pekerjaan per Komponen (Minggu ke-26).....	30
Tabel 3.3 Bobot Rencana vs Realisasi Kumulatif Pekerjaan (Kurva-S).....	31
Tabel 4.1 Daftar Aktivitas dan Hubungan (<i>Predecessor</i>) berdasarkan Kurva-S...	39
Tabel 4.2 Daftar Aktivitas dan Hubungan (<i>Predecessor</i>) (<i>Finish to Start</i>).....	41
Tabel 4.3 Perhitungan CPM Jaringan <i>Time Schedule</i> Murni (PDM, SS + <i>Lag</i>) ...	45
Tabel 4.4 Perhitungan CPM Jaringan <i>Finish to Start</i> (FS) Murni	48
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Perhitungan CPM Kedua Jaringan.....	49
Tabel 4.6 Rekapitulasi Narasumber	52
Tabel 4.7 Rekapitulasi Estimasi a, m, b dari Narasumber (satuan hari)	53
Tabel 4.8 Estimasi Tiga Waktu, Waktu Diharapkan (t_e), dan Varians (σ^2).....	57
Tabel 4.9 Perhitungan PERT Jaringan FS Murni (satuan hari)	59
Tabel 4.10 Rekapitulasi a, m, b, t_e , dan σ^2 pada Lintasan Kritis CPM-FS Murni	60
Tabel 4.11 Ringkasan Hasil PERT dan Probabilitas Penyelesaian (Jaringan FS).	61
Tabel 4.12 Rekapitulasi Perbandingan Durasi Antar-Metode	63
Tabel 4.13 Hasil Wawancara Biaya Tidak Langsung.....	65
Tabel 4.14 Jumlah Pekerja berdasarkan AHSP	67
Tabel 4.15 <i>Cost Slope</i> Tiap Aktivitas Percepatan dengan Lembur	73
Tabel 4.16 <i>Cost Slope</i> Aktivitas Terpilih.....	74
Tabel 4.17 Hasil Percepatan terhadap Target Waktu.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Simpul (<i>Node</i>) pada Diagram <i>Activity on Node</i> (AON).....	14
Gambar 2.2 Hubungan Ketergantungan pada PDM	18
Gambar 2.3 Struktur Simpul (<i>Node</i>) pada Diagram AON dengan <i>lag</i> (PDM)	19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	28
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Jaringan Tabel 4.1 (PDM) dalam jaringan AON	44
Gambar 4.2 Jaringan Tabel 4.2 (FS Murni) dalam jaringan AON	47
Gambar 4.3 Jaringan Tabel 4.2 (PERT FS Murni) dalam jaringan AON.....	58
Gambar 4.4 Perbandingan Kurva-S Rencana vs Realisasi (Minggu 1–26)	63
Gambar 4.5 Perbandingan Durasi Penyelesaian Proyek.....	63
Gambar 4.6 Perbandingan Durasi Penyelesaian & Durasi Percepatan (TCTO)...	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan <i>Critical Path</i> Method (CPM)	84
Lampiran 2. Perhitungan Project Evaluation and Review <i>Technique</i> (PERT)	87
Lampiran 3. Perhitungan Probabilitas Penyelesaian Proyek (Z-Score)	88
Lampiran 4. Perhitungan <i>Cost Slope</i> dan Time-Cost <i>Trade Off</i> (TCTO)	89
Lampiran 5. Formulir Wawancara Ahli Tiga Waktu	91
Lampiran 6. Formulir Wawancara Biaya Tidak Langsung	116

ARTI SIMBOL DAN SINGKATAN

A. Simbol

a	= waktu optimis, waktu tercepat penyelesaian suatu aktivitas
m	= waktu paling mungkin (<i>most likely time</i>)
b	= waktu pesimis, yaitu waktu terlama penyelesaian suatu aktivitas
Te	= waktu yang diharapkan (<i>expected time</i>)
V(te)	= varians waktu suatu aktivitas
σ	= simpangan baku (standar deviasi) durasi proyek
σ^2	= varians durasi proyek (kuadrat simpangan baku)
Z	= angka baku (deviasi standar) pada distribusi normal
Ts	= target waktu penyelesaian proyek
D / d	= durasi suatu aktivitas
ES	= <i>Earliest Start</i> , waktu mulai paling awal suatu aktivitas
EF	= <i>Earliest Finish</i> , waktu selesai paling awal suatu aktivitas
LS	= <i>Latest Start</i> , waktu mulai paling lambat suatu aktivitas
LF	= <i>Latest Finish</i> , waktu selesai paling lambat suatu aktivitas
TF	= <i>Total Float</i> , waktu mengambang total suatu aktivitas
FF	= <i>Free Float</i> , waktu mengambang bebas suatu aktivitas

B. Singkatan

AON	= <i>Activity on Node</i>
CCO	= <i>Contract Change Order</i>
CPM	= <i>Critical Path Method</i>
PERT	= <i>Project Evaluation and Review Technique</i>
PPN	= Pajak Pertambahan Nilai
RAB	= Rencana Anggaran Biaya
RSUD	= Rumah Sakit Umum Daerah
SMKK	= Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
STP	= <i>Sewage Treatment Plant</i>