

**IMPLEMENTASI CPM DAN PERT DALAM OPTIMASI
WAKTU KINERJA *MAINTENANCE* PADA *EQUIPMENT*
COMMON DAN *AUXILIARY* SISTEM DI PLTU**

(Studi Kasus di PT PLN NPS Unit Workshop Palembang)



TUGAS AKHIR

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti**

Disusun Oleh :

INA MAULIA ZAHASTIKA

2202240505.P

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PALEMBANG
TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI CPM DAN PERT DALAM OPTIMASI WAKTU KINERJA
MAINTENANCE PADA *EQUIPMENT COMMON* DAN *AUXILIARY* SISTEM
DI PLTU

(Studi Kasus di PT PLN NPS Unit Workshop Palembang)

Disusun Oleh :

INA MAULIA ZAHASTIKA

2202240505.P

Palembang, 30 Juli 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,
Pembimbing I

Selvia Aprilyanti, S. T., M. T

Pembimbing II

Ir. Tolu Tamalika, S. T., M.M.

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Irnanda Pratiwi S.T., M.T.



Dr. Ani Firda, ST, M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Ina Maulia Zahastika

NPM : 2202240505.P

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Impementasi CPM dan PERT Dalam Optimasi Waktu Kinerja *Maintenance* Pada *Equipment Common* Dan *Auxiliary* Sistem di PLTU

Dengan ini menyatakan dengan sebenar- benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah tugas akhir ini disebut dengan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplak dari Tugas Akhir karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta menerima Sanksi Hukum Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 70 yang berbunyi: Lulusan Yang Karya Ilmiah Yang Digunakan Untuk Mendapatkan Gelar Akademik Profesi Atau Vokasi Bagaimana Dimaksud Dalam Pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikia nsurat oernytaaan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak siapa pun.



Palembang, Juli 2025


Ina Maulia Zahastika

MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya

(QS. Al-Baqarah : 286)\

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan. Waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihla secukupnya, rayakan perasaan mu sebagai manusia”

Baskara Putra - Hindia

Persembahan

- Ayah & Ibu
- Adik
- Sahabat-sahabatku
- Orang terkasih

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : *Implementasi CPM dan PERT Dalam Optimasi Waktu Kinerja Maintenance Pada Equipment Common Dan Auxiliary Sistem di PLTU*. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridianti. Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dalam kajian materinya. Penulis membutuhkan masukan, kritik dan saran yang dapat diberikan baik dari Bapak/Ibu Dosen Universitas Tridianti Palembang maupun dari semua pihak bersifat membangun supaya dapat bermanfaat untuk perbaikan proposal skripsi ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini telah mendapat banyak bantuan, kritik dan saran yang membangun, oleh karena itu penulis sampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Orang Tua yang selalu memberikan bantuan secara materi dan do'a.
2. Bapak Dr. Ani Firda, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Ibu Irnanda Pratiwi, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

4. Ibu Selvia Aprilyanti, S.T.,M.T. selaku Dosen pembimbing Akademik dan pembimbing I Tugas akhir pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Bapak Ir. Tolu Tamalika, ST, MM. selaku Dosen pembimbing pembimbing II Tugas akhir pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
6. Segenap Keluarga Besar Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Angkatan 2022.
7. Teman seperjuangan transisi dari Politeknik Negeri Sriwijaya, Aulia, Ican, Ridho dan Pan.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembelajaran untuk menambah ilmu serta wawasan bagi kita semua.

Palembang, Juli 2025

Ina Maulia Zahastika

ABSTRAK

Manajemen proyek memainkan peran yang penting dalam keberhasilan perusahaan dalam melaksanakan proyek secara efektif dan efisien, mengingat banyaknya proyek yang dikelola oleh perusahaan. Keterlambatan cenderung terjadi karena kurang tepatnya dalam perencanaan dan pengendalian yang mengakibatkan penyelesaian pekerjaan tidak dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang telah disepakati pada perjanjian pekerjaan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara aktivitas pekerjaan dan mengetahui solusi optimal dari permasalahan keterlambatan penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan metode CPM dan PERT. Jalur kritis yang didapat untuk pekerjaan *Repair* Motor pada kegiatan B-C-D-E-H-J-K dengan penyelesaian durasi kinerja selama 53 hari. Dan untuk *Repair* Pompa didapatkan jalur kritis pada kegiatan A-H-I-L-N-O-P-S-T-U dengan penyelesaian durasi kinerja selama 68 hari. Pada pekerjaan *repair* Pompa mengalami keterlambatan selama 8 hari, oleh karena itu digunakan analisis PERT sebagai metode untuk mengkaji optimasi estimasi waktu pelaksanaan secara lebih mendalam dan terstruktur. Pada rentang waktu pekerjaan paling lama dengan adalah 63.433 hari dengan hasil Probabilitas (Z) = 98.65% maka dapat dikatakan bahwa probabilitas pekerjaan tersebut cukup tinggi berada direntang waktu 97.5%, sementara keterlambatan pada saat pelaksanaan selama 68 hari. Pihak Perencanaan Perusahaan perlu mengkaji ulang waktu pekerjaan tersebut.

Kata Kunci: Keterlambatan, Optimasi, Waktu, *Maintenance*, *Equipment Common* dan *Auxilliary*

ABSTRACT

Project management plays an important role in the success of companies in implementing projects effectively and efficiently, given the large number of projects managed by companies. Delays tend to occur due to inaccuracies in planning and control, resulting in work not being completed according to the time agreed upon in the work agreement. The purpose of this study is to determine the relationship between work activities and identify optimal solutions to the problem of delayed work completion using the CPM and PERT methods. The critical path obtained for the Motor Repair work in activities B-C-D-E-H-J-K has a performance duration of 53 days. For the Pump Repair work, the critical path was identified in the A-H-I-L-N-O-P-S-T-U activities with a performance duration of 68 days. The Pump Repair work experienced a delay of 8 days; therefore, the PERT analysis was used as a method to examine the optimization of the time estimation in a more in-depth and structured manner. The longest project duration was 63.433 days with a probability (Z) of 98.65%, indicating that the probability of the project falling within the 97.5% time range is quite high, while the delay during implementation was 68 days. The company's planning department needs to reassess the project timeline.

Keywords: Delays, Optimization, Time, Maintenance, Common And Auxiliary Equioment

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Profil Perusahaan	6
2.2 Proses Bisnis di PT PLN Nusantara Power Services Unit Workshop Palembang.....	7
2.3 Manajemen Proyek	8
2.4 <i>Work Breakdown Structur (WBS)</i>	8
2.5 Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>) dan PERT (<i>Program Evaluation and Review Technique</i>)	9
2.5.1 Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>)	9
2.5.2 Format dan Cara Perhitungan	11
2.6 Metode PERT (<i>Program Evaluation and Review Technique</i>).....	14

2.6.1 Format dan Cara Perhitungan PERT (<i>Program Evaluation and Review Technique</i>).....	16
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Lokasi Penelitian.....	20
3.2 Variable Penelitian.....	20
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4 Pengolahan Data	21
3.5 Analisa Penelitian Menggunakan CPM dan PERT.....	23
3.6 Diagram Alir Penelitian	24
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Analisa	25
4.2 Pembahasan menggunakan <i>Network</i> dan CPM	26
4.2.1 Tahapan Menghitung Waktu Pelaksanaan.....	26
4.2.2 Tahapan Dalam Analisis Waktu Menggunakan Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>)	28
4.2.2.1 Penyusunan Kegiatan-kegiatan Pekerjaan	28
4.2.2.2 Menyusun Hubungan Antar Kegiatan Pekerjaan.....	30
4.2.2.3 Menyusun <i>Network Diagram</i> Kegiatan	32
4.2.2.4 Menentukan Waktu Untuk Setiap Kegiatan dan Menyusunnya <i>Network Diagram</i>	35
4.2.2.5 Mengidentifikasi Jalur Kritis / <i>Critical Path</i>	39
4.2.2.6 Analisis Critical Path Durasi Kinerja Pekerjaan dengan Perbandingan Rencana dan Realisasi.....	47
4.3 Pembahasan Menggunakan Metode PERT(<i>Program Evaluation and Review Technique</i>)	56
4.4 Analisa Hasil Data	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	xv
LAMPIRAN I.....	xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Diagram Panah CPM	10
Gambar 2.2 Contoh Aktivitas Dummy.....	10
Gambar 2.3 Finish To Start	11
Gambar 2.4 Start To Start.....	11
Gambar 2.5 Finish To Finish.....	11
Gambar 2.6 Start To Finish	12
Gambar 2.7 Lambang Penggunaan PDM.....	12
Gambar 2.8 Hubungan Kegiatan I dan J	13
Gambar 2.9 Kurva Distribusi Beta	17
Gambar 2.10 Kurva Distribusi Normal	18
Gambar 3.1 Lokasi PT PLN Nusantara Power Services Unit Workshop	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Work Breakdown Structure Pekerjaan	27
Gambar 4.3 Network Diagram Pekerjaan Repair Motor.....	33
Gambar 4.4 Network Diagram Pekerjaan Repair Pompa.....	34
Gambar 4.5 <i>Network Diagram</i> Pekerjaan <i>Repair</i> Motor Dengan Durasi Kinerja	37
Gambar 4.6 <i>Network Diagram</i> Pekerjaan <i>Repair</i> Pompa Dengan Durasi Kinerja.....	38
Gambar 4.7 Network Diagram Dengan Perhitungan Maju dan Mundur	

Serta Penentuan Jalur Kritis Pekerjaan Repair Motor.....	45
Gambar 4.8 Network Diagram Dengan Perhitungan Maju dan Mundur	
Serta Penentuan Jalur Kritis Pekerjaan Repair Pompa	46
Gambar 4.9 Network Diagram Critical Path Pekerjaan Repair Motor.....	50
Gambar 4.10 Network Diagram Critical Path Pekerjaan Repair Pompa	51
Gambar 4.11 Bar Chart Perbandingan Penyelesaian Durasi Kinerja	
Pekerjaan Repair Motor.....	54
Gambar 4.12 Gambar 4.11 Bar Chart Perbandingan Penyelesaian Durasi	
Kinerja Pekerjaan Repair Pompa	54
Gambar 4.13 Network Diagram dan Jalur Kritis Pekerjaan Repair Pompa...	60
Gambar 4.14 Kurva Distribusi Normal	62
Gambar 4.15 Rentang Waktu Distribusi Normal Pekerjaan Repair Pompa...	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Daftar Durasi Pekerjaan Juli-Oktober 2024	2
Tabel 4.1 Daftar Uraian Kegiatan Jasa Repair Motor	29
Tabel 4.2 Daftar Uraian Kegiatan Jasa Repair Pompa	29
Tabel 4.3 Daftar Uraian Kegiatan Jasa Repair Motor dan Prodesesor	30
Tabel 4.4 Daftar Uraian Kegiatan Jasa Repair Pompa dan Prodesesor	31
Tabel 4.5 Uraian Kegiatan Berserta Waktu Kinerja Pekerjaan <i>Repair</i> Motor	35
Tabel 4.6 Uraian Kegiatan Berserta Waktu Kinerja Pekerjaan <i>Repair</i> Pompa	35
Tabel 4.7 Durasi Waktu Mulai dan Selesai Pekerjaan <i>Repair</i> Motor	39
Tabel 4.8 Durasi Waktu Mulai dan Selesai Pekerjaan <i>Repair</i> Pompa	40
Tabel 4.9 Daftar Waktu Mulai dan Selesai Kegiatan Dengan Perhitungan Mundur Pekerjaan <i>Repair</i> Motor	41
Tabel 4.10 Daftar Waktu Mulai dan Selesai Kegiatan Dengan Perhitungan Mundur Pekerjaan <i>Repair</i> Pompa	42
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan <i>Float</i> dan Analisis Jalur Kritis Kegiatan Pekerjaan <i>Repair</i> Motor	43
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan <i>Float</i> dan Analisis Jalur Kritis Kegiatan Pekerjaan <i>Repair</i> Pompa	43
Tabel 4.13 Daftar Uraian Kegiatan, Durasi dan Prodesesor Realisasi Pekerjaan Repair Motor	47
Tabel 4.14 Daftar Uraian Kegiatan, Durasi dan Prodesesor Realisasi Pekerjaan Repair Pompa	48
Tabel 4.15 Perhitungan Maju dan Mundur, Float dan Penentuan Jalur Kritis Pada Pekerjaan Repair Motor	52

Tabel 4.16 Perhitungan Maju dan Mundur, Float dan Penentuan Jalur Kritis Pada Pekerjaan Repair Pompa	52
Tabel 4.17 Estimasi Waktu Pada Metode PERT.....	57
Tabel 4.18 Nilai Te (Waktu yang diharapkan), <i>Deviasi Standard</i> dan <i>Varians</i> 52	58
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Menentukan Jalur Kritis PERT	58
Tabel 4.20 Jalur Kritis	61
Tabel 4.21 Perbandingan Durasi Kinerja	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manajemen proyek ialah penerapan pengetahuan, alat, keterampilan, dan metode dalam aktivitas proyek untuk memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Manajemen proyek memainkan peran yang penting untuk keberhasilan perusahaan dalam melaksanakan proyek secara efektif dan efisien, mengingat banyaknya proyek yang dikelola oleh perusahaan. Pada manajemen proyek, sebelum proyek dilakukan perlu adanya tahap pengelolaan yang meliputi perencanaan, penjadwalan dan pengkoordinasian. Yang sangat menentukan keberhasilan suatu proyek ialah tahap perencanaan dan penjadwalan (Sugeha I. H et al, 2019).

Untuk mendapatkan durasi pekerjaan dan biaya yang dikeluarkan lebih optimal diperlukan penjadwalan yang tepat. Kegiatan penyusunan jadwal (*scheduling*) merupakan upaya upaya untuk mengidentifikasi secara menyeluruh setiap langkah dalam proses produksi, yang biasanya melibatkan lebih dari satu mesin (Hatim et al, 2022).

Unit Jasa Workshop Palembang merupakan salah satu bentuk pengembangan bisnis dan produk dari PT PLN Nusantara Power Services yang berperan untuk mendukung terjaganya kehandalan pembangkit dan aktivitas MRO (*Maintanance, Repair dan Overhaul*). Workshop ini melakukan layanan pekerjaan berupa *fabrikasi sparepart, repair*, inspeksi maupun pekerjaan perbaikan lainnya yang didukung dengan *tools, manpower* dan material untuk melayani pekerjaan.

Tabel 1. Daftar Durasi Pekerjaan Juli-Oktober 2024

No	Nama Pekerjaan	Durasi Bersadarkan PO/PKB	Realisasi	Keterangan
1	Jasa Perbaikan Motor & Pompa CWP No 2 PLTU Kendari	60 Hari	68 Hari	Telat

Sumber : Database PekerjaanWorkshop PLN NPS, 2024

Pada perusahaan ini belum memiliki penjadwalan yang baik sehingga menimbulkan pembagian kegiatan kerja yang tidak merata, jam kerja yang kurang efektif hingga keterlambatan pada penyelesaian pekerjaan. Keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan sering kali terjadi akibat perencanaan dan pengendalian yang kurang tepat, sehingga pekerjaan tidak dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah disepakati dalam perjanjian. Masalah keterlambatan ini merupakan persoalan yang umum terjadi dan dapat berdampak pada keseluruhan pelaksanaan proyek (Wahdania et al, 2022).

Penjadwalan aktivitas dalam setiap proses pekerjaan bertujuan untuk mengoptimalkan durasi penyelesaian pekerjaan. Oleh karena itu diperlukan penerapan dalam optimasi penjadwalan pekerjaan untuk mengetahui berapa lama aktivitas pekerjaan dapat diselesaikan dengan metode CPM (*Critical Path Method*).

Menurut Kasid dan Hermansyah (2018) Metode CPM merupakan suatu desain yang dapat digunakan untuk menyusun perencanaan dan penjadwalan proyek. Dengan menggunakan CPM, durasi penyelesaian proyek beserta kegiatan-kegiatan kritisnya dapat diketahui dengan lebih tepat. Sedangkan PERT adalah suatu desain yang digunakan untuk memprediksi dampak ketidakpastian waktu

dalam menyelesaikan setiap kegiatan pekerjaan, serta untuk mengantisipasi ketidakpastian durasi pekerjaan secara keseluruhan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Terdapat keterlambatan penyelesaian pekerjaan.
2. Belum adanya perencanaan waktu suatu pekerjaan secara optimal.

1.3 Perumusan Masalah

1. Bagaimana memodelkan permasalahan penjadwalan pekerjaan?
2. Bagaimana menentukan hubungan antara aktivitas pekerjaan?
3. Bagaimana menemukan solusi optimal dari permasalahan keterlambatan penyelesaian pekerjaan?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk memodelkan permasalahan penjadwan pekerjaan.
2. Untuk mengetahui hubungan antara aktivitas pekerjaan.
3. Untuk mengetahui solusi optimal dari permasalahan keterlambatan penyelesaian pekerjaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini ditujukan bagi beberapa pihak sebagai berikut :

a. Bagi Penulis

Dapat menambah wawasan, pengetahuan dan kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu Teknik Industri yang didapat selama berada di

bangku kuliah dalam memecahkan masalah nyata yang ada di perusahaan atau di dunia industri.

b. Bagi Pihak Akademik

Dapat menjadi sumber bacaan serta menambah ilmu pengetahuan dalam hal perencanaan dan pengendalian waktu pekerjaan bagi mahasiswa/i Teknik Industri Universitas Tridianti.

c. Bagi Pihak Perusahaan

Sebagai bahan pertimbangan perusahaan sebagai analisis keputusan dalam perencanaan penjadwalan pekerjaan agar meminimalisir terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan di PT PLN Nusantara Power Services Unit *Workshop* Palembang.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab Ini berisi latar belakang pengambilan judul, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi sumber – sumber referensi dan kutipan dari berbagai sumber terkait dengan permasalahan utama yang dibahas dan dikaji.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kajian metode pendekatan yang dilakukan dalam bahasan penelitian. Bab ini akan memberikan kemudahan dalam melaksanakan pembahasan.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan secara lengkap atas segala hasil dan kajian secara menyeluruh yang saling berkaitan dengan rumusan permasalahan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari pembahasan yang telah dilakukan.